

Teplota nejmocnější proměnná v bioklimatologii? aneb

Teplota prostředí -
„hodiny“ živých systémů



Teplota bezprostředně ovlivňuje vývoj, fyziologii, chování i evoluci všech skupin organismů.

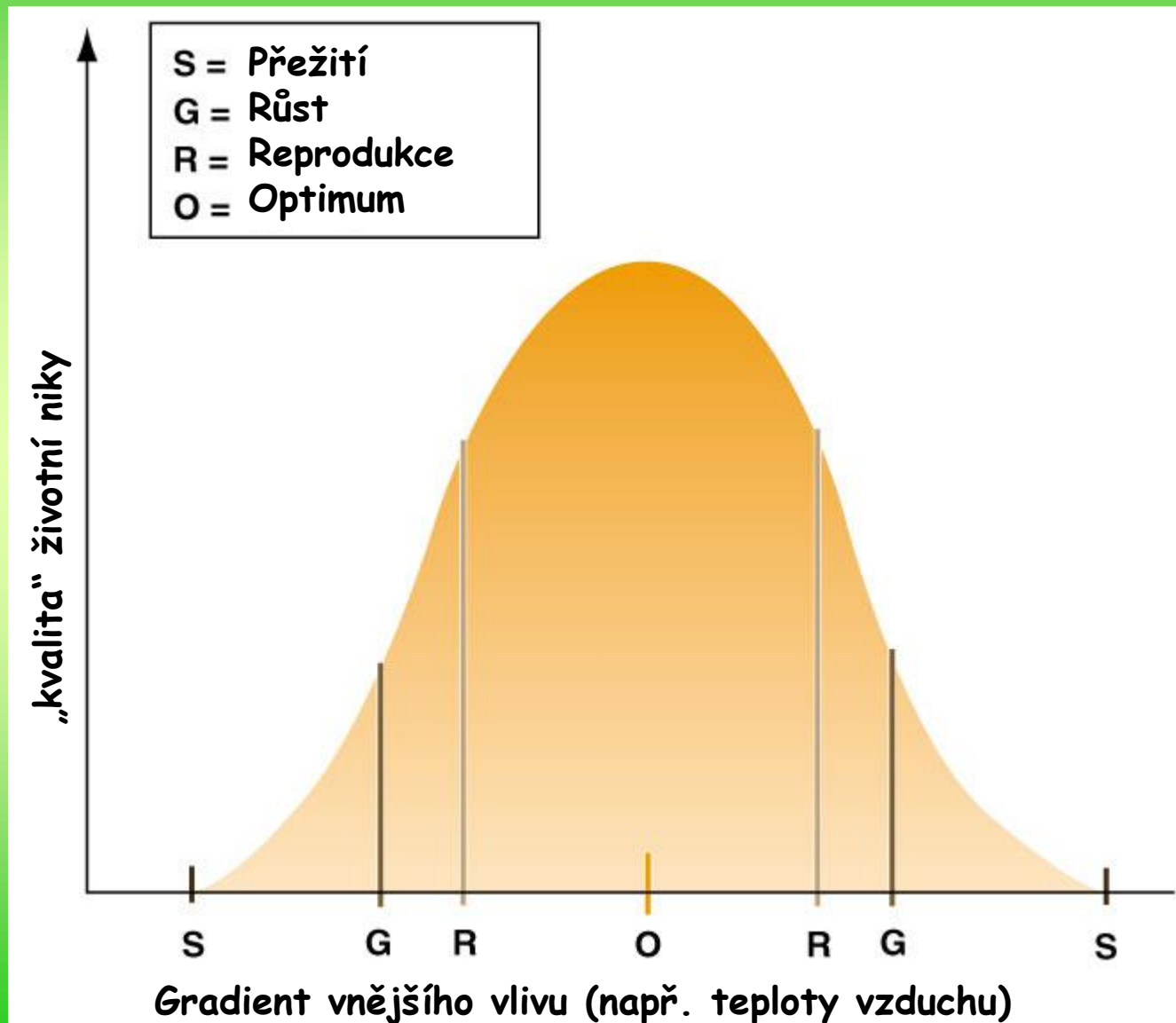


Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings



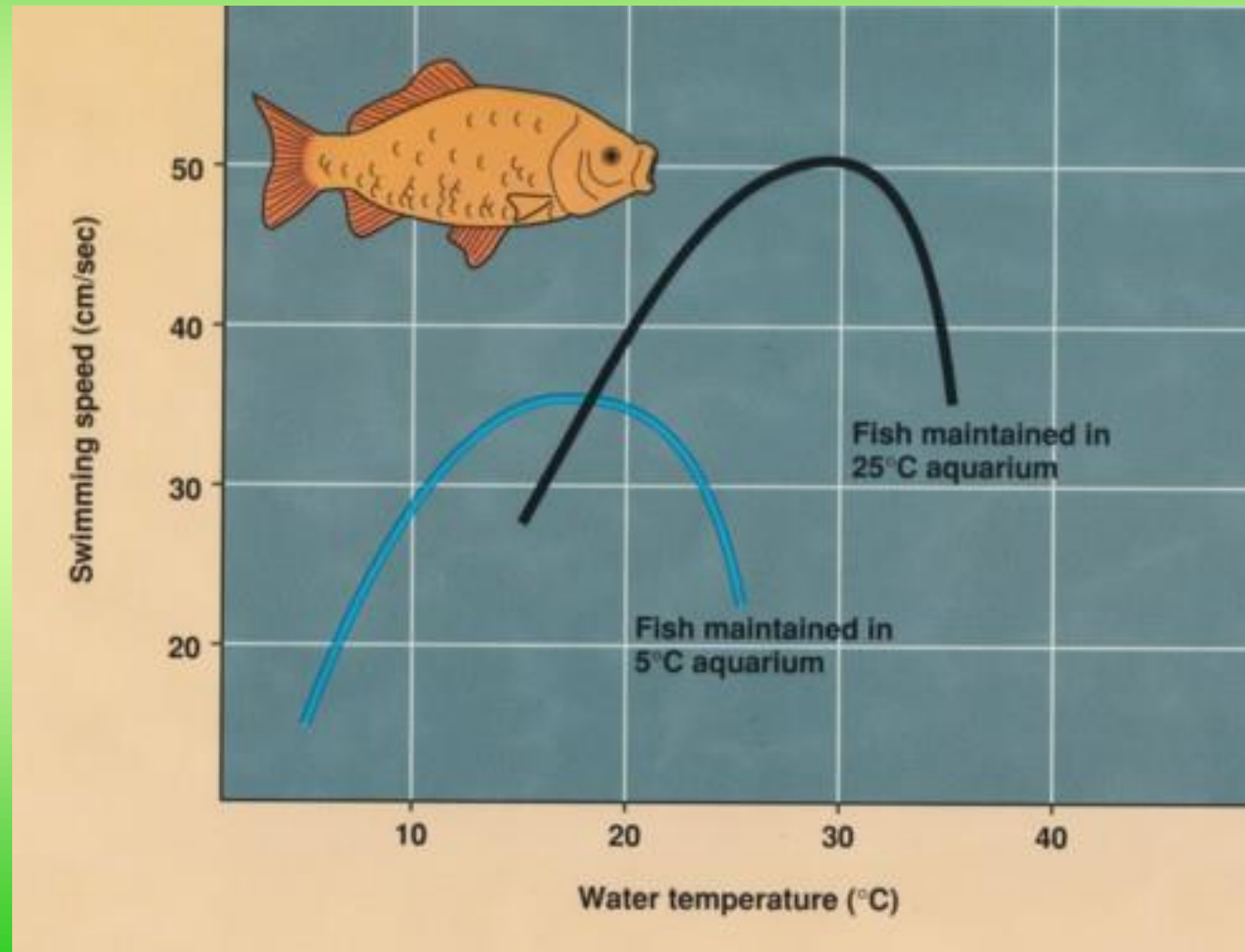
Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Každý organismus má „svoji“ teplotní toleranci a optimum(a)



Odpověď organismů je dána i jejich aklimatizací:

Teplotní aklimatizace u ryb: Odpověď na rostoucí teplotu závisí nejen na druhu ale i dosavadním charakteru prostředí-



Vliv teploty na fotosyntézu a respiraci rostlin

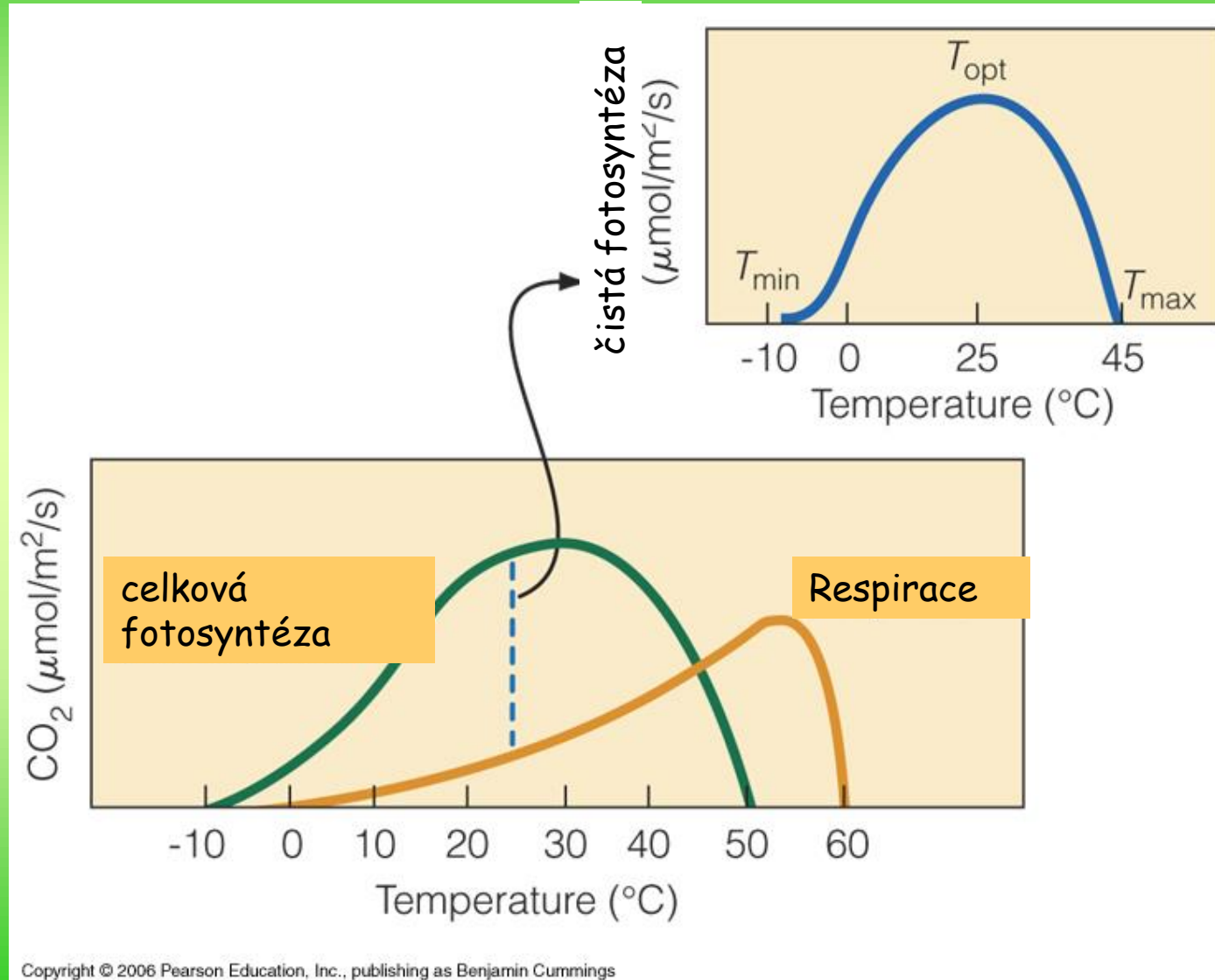


Fig. 6.6, Smith & Smith 6th ed. (p. 110)

Ovlivnění živočichů teplotou

- je dáno způsobem metabolismu a biotopem
- teplota je ale stále významným faktorem ovlivňujícím životní procesy!!

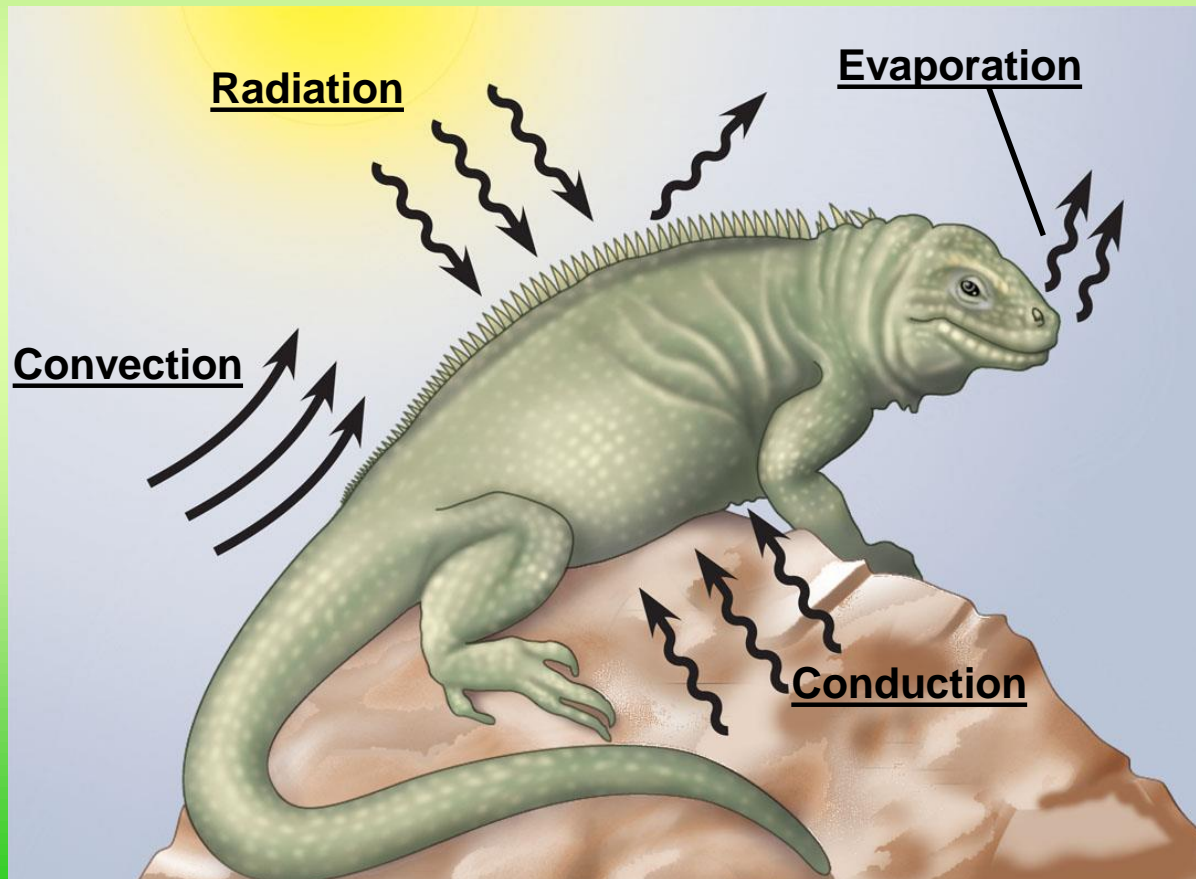


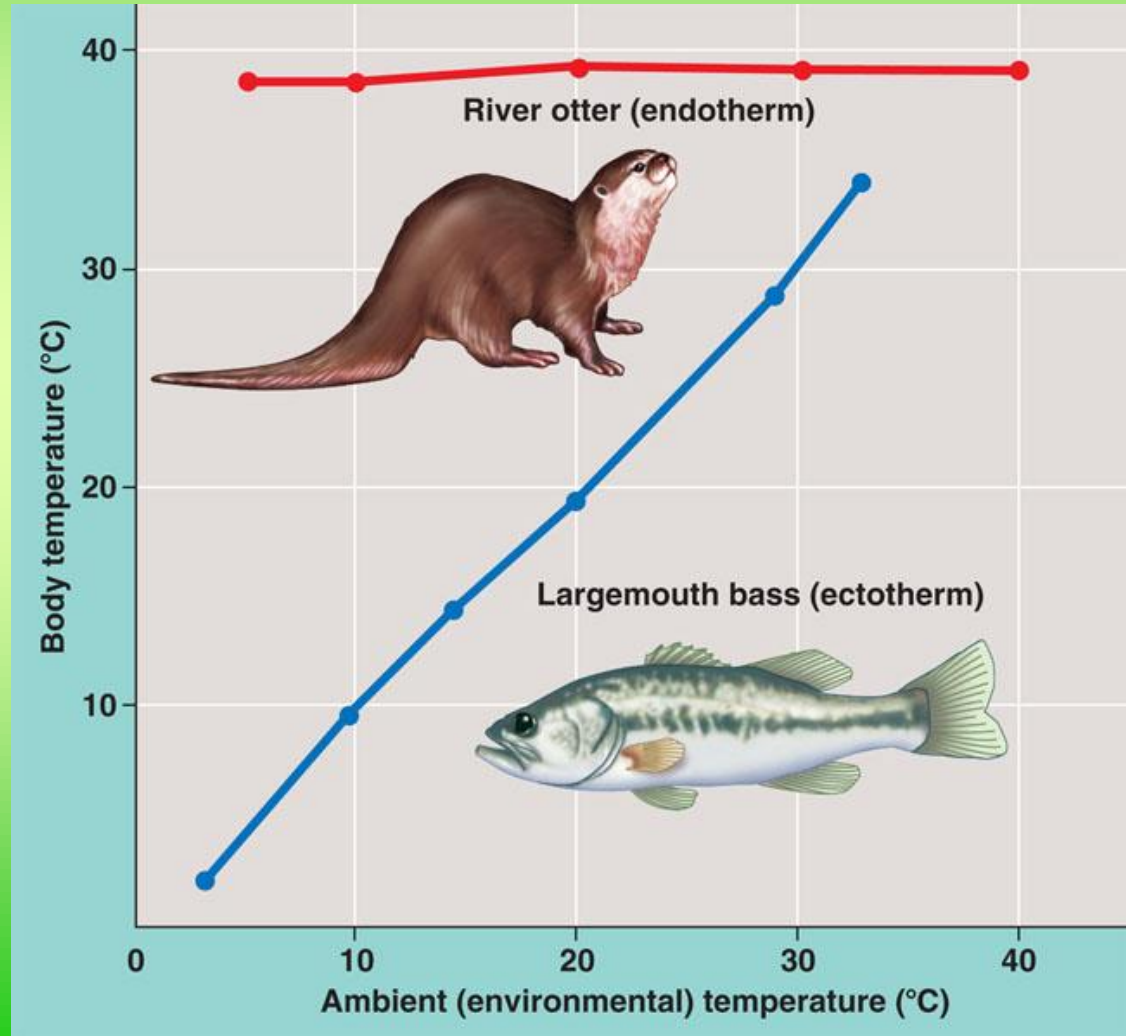
Fig. 40.13, Campbell & Reece 7th ed. (p. 835)

Endotermické a ektotermické organismy—

Endotermové mají vlastní termoregulaci a jsou obvykle homeotermičtí (tj. mají přibližně konstantní tělesnou teplotu)

Ektotermové přizpůsobují svoji tělesnou teplotu teplotě prostředí a jsou obvykle poikilotermičtí

Fig. 40.12, Campbell & Reece 7th ed. (p. 834)



Metabolická reakce homeotermů na změny teploty prostředí.

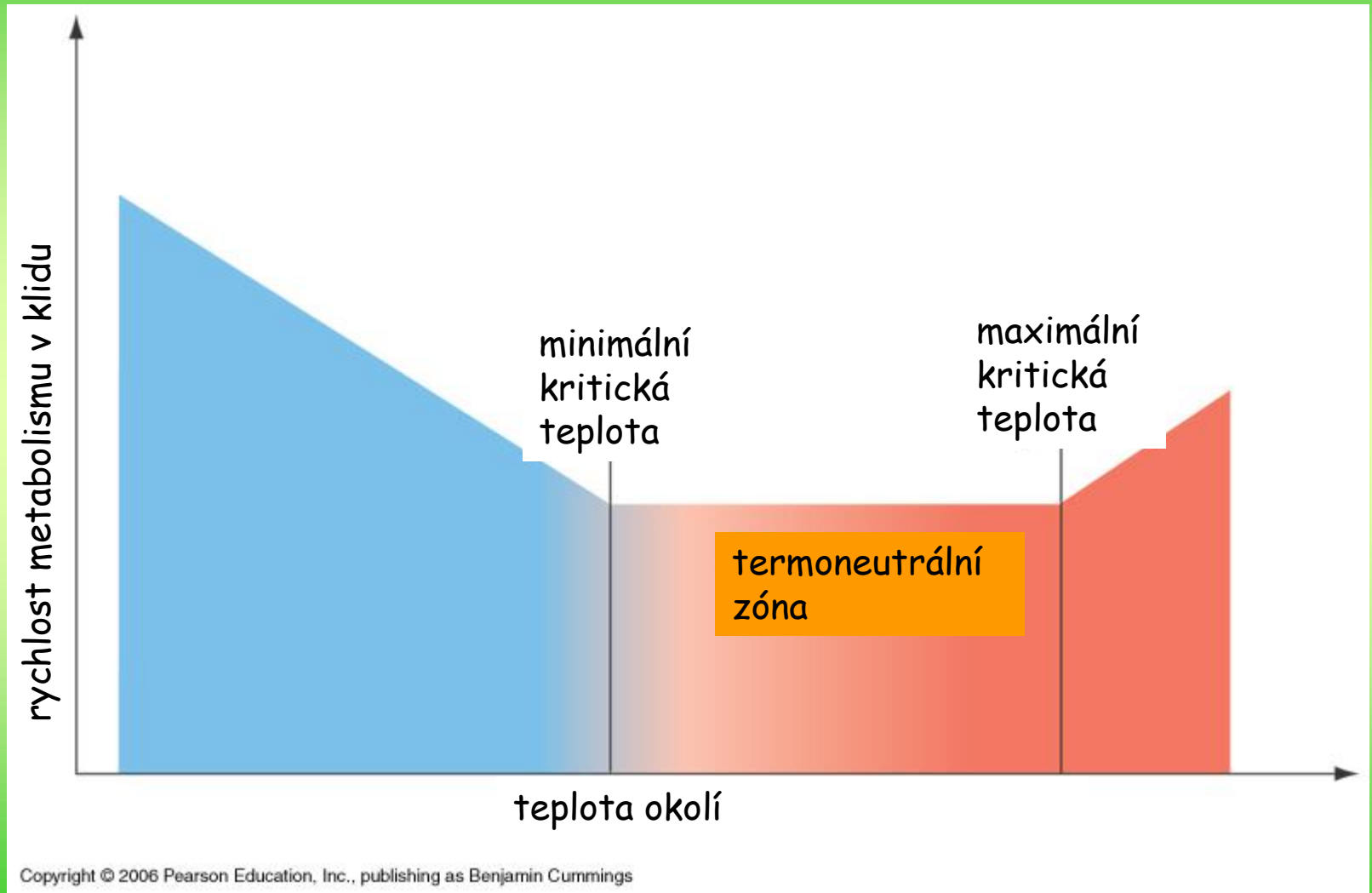


Fig. 7.12, Smith & Smith 6th ed. (p. 147)

Projevy zákonů termodynamiky u homeotermních organismů

malé objekty mají větší plochu vzhledem ke svému objemu



Fig. 7.13, Smith & Smith 6th ed. (p. 148)

„Cena“ za homeotermii u savců vzhledem k velikosti těla

Rychlost metabolismu se snižuje nepřímou úměrou velikosti těla

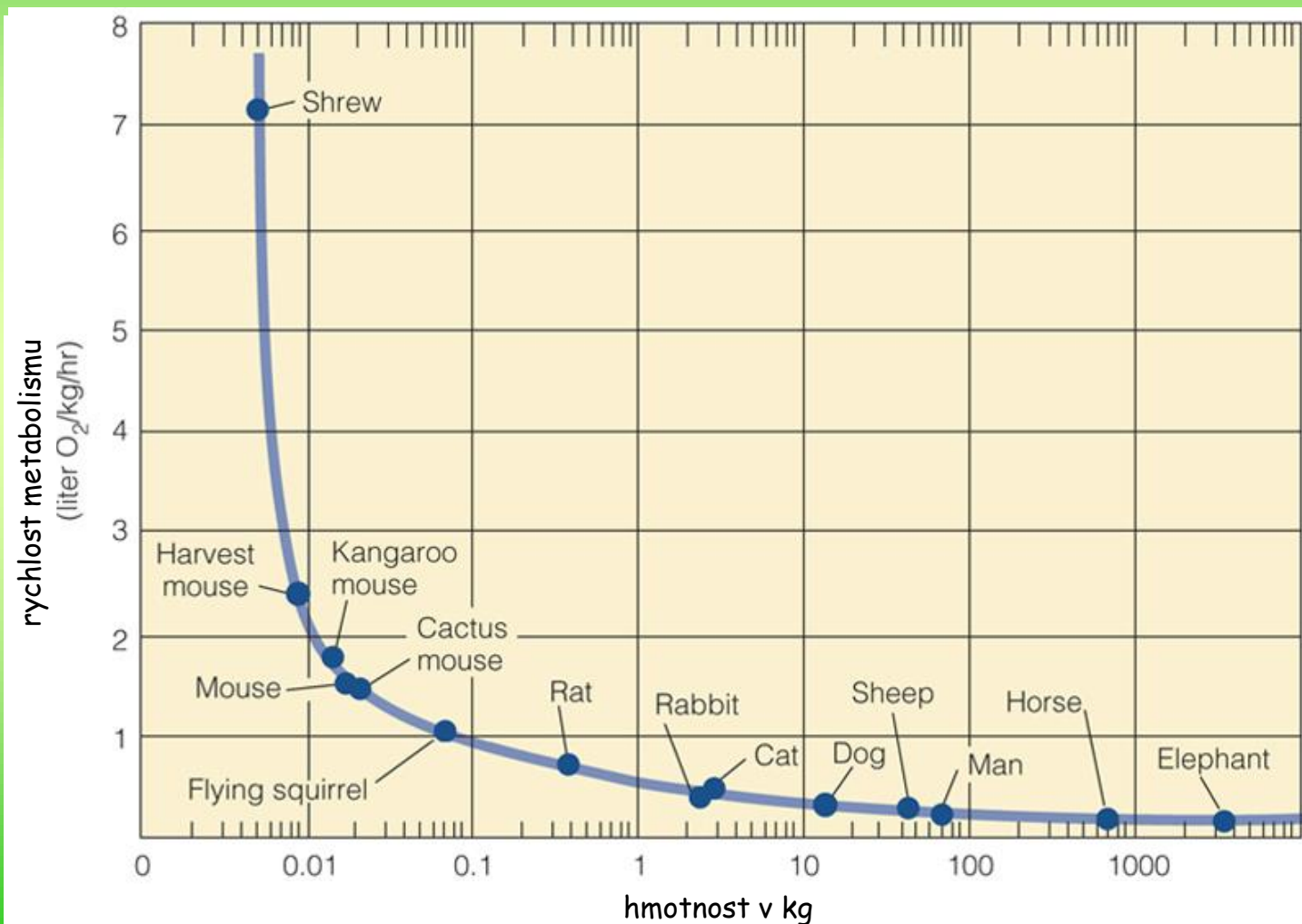


Fig. 7.14, Smith & Smith 6th ed. (p. 149)

„Regulace“ teploty těla a metabolismu u plazů a hmyzu

I poikilothermní organismy ovládají strategii řízení tělesné teploty

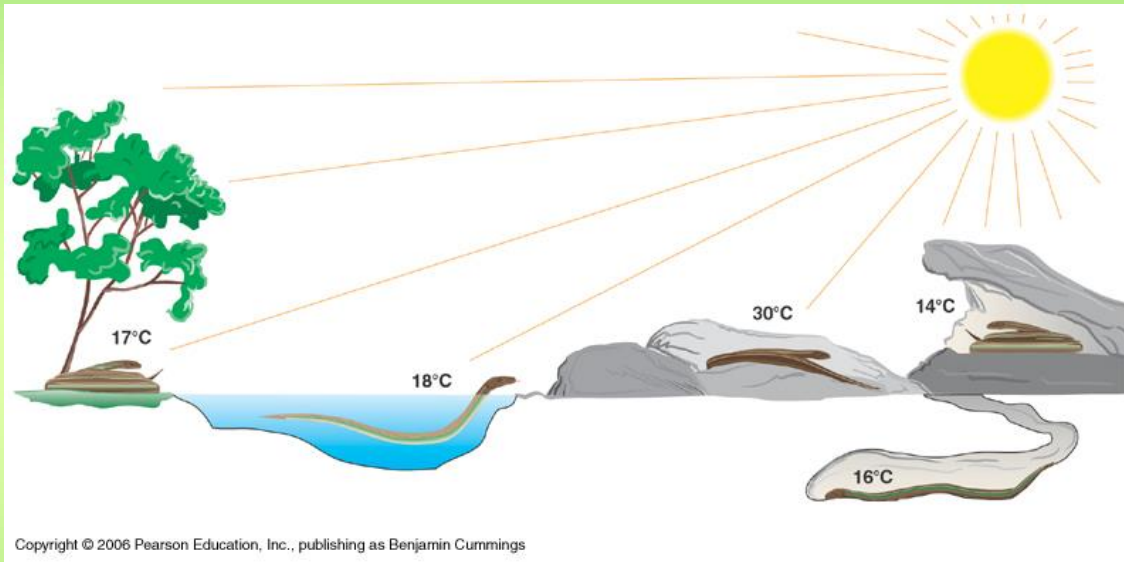


Fig. 7.11, Smith & Smith 6th ed. (p. 147)

Náročnost metabolismu–

Relativní rychlost metabolismu je:

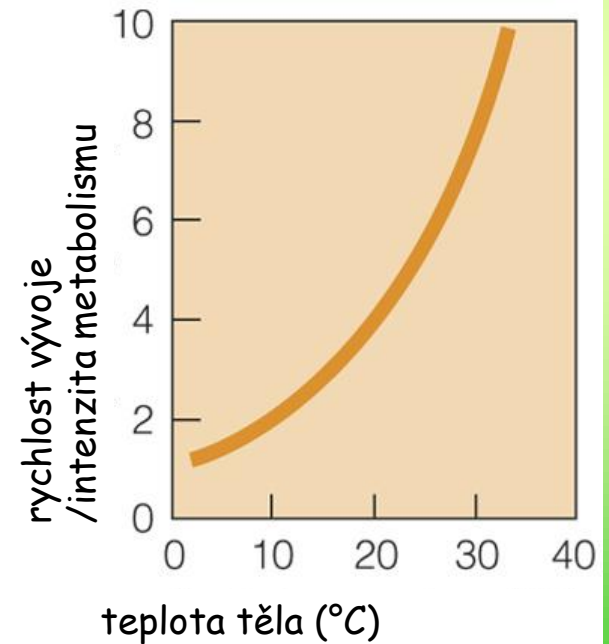
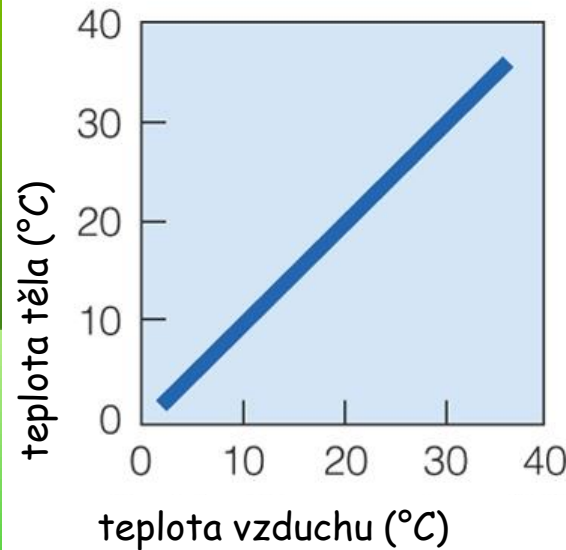
1. vyšší pro malé endotermy v porovnání s velkými endotermy
2. vyšší pro endotermy než pro ectotermy

Například: 85 kg aligátor spotřebuje v klidu 60 kcal/den při 20°C
85 kg člověk spotřebuje 1600 kcal/den při stejné teplotě



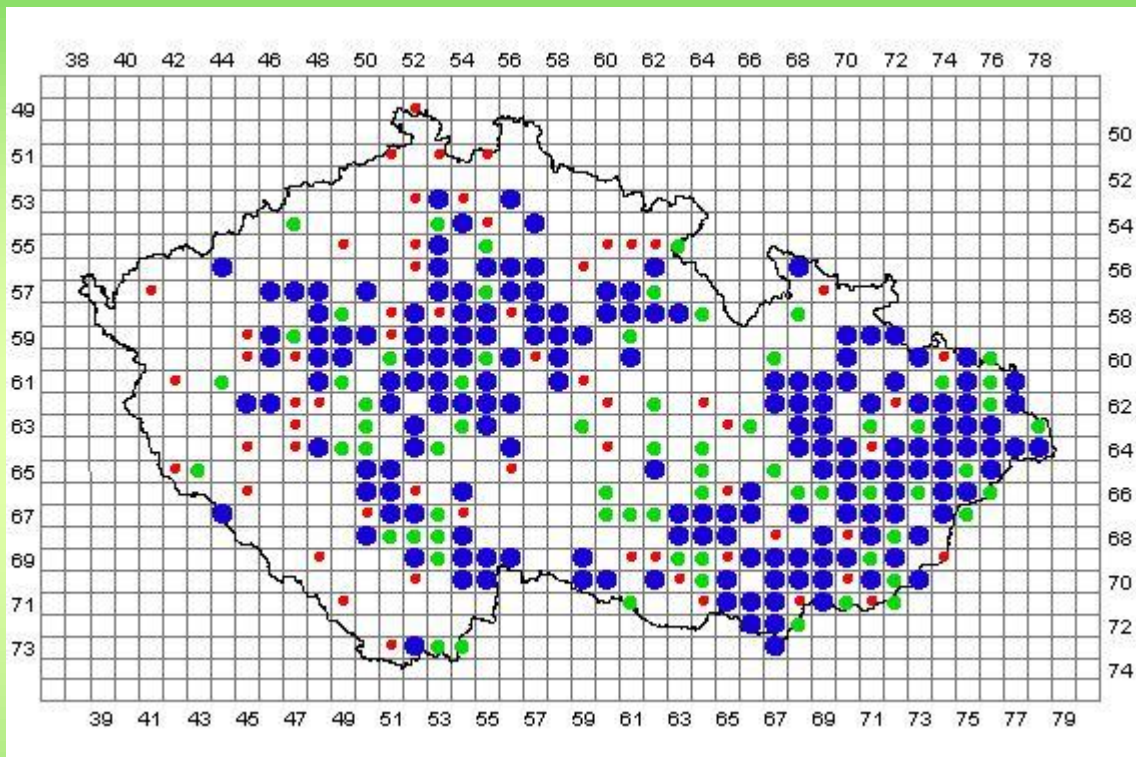
Teplota bezprostředně ovlivňuje **vývoj**, fyziologii, chování i evoluci všech skupin organismů.

V případě **poikilotermních** organismů je rychlost vývoje v zásadě funkcí teploty!!

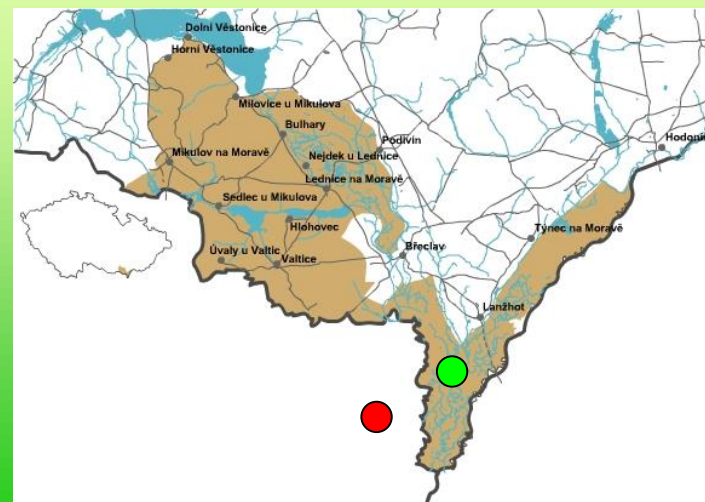


Teplota ovlivňuje ale i životní cykly ptáků i savců v našich zeměpisných podmínkách....

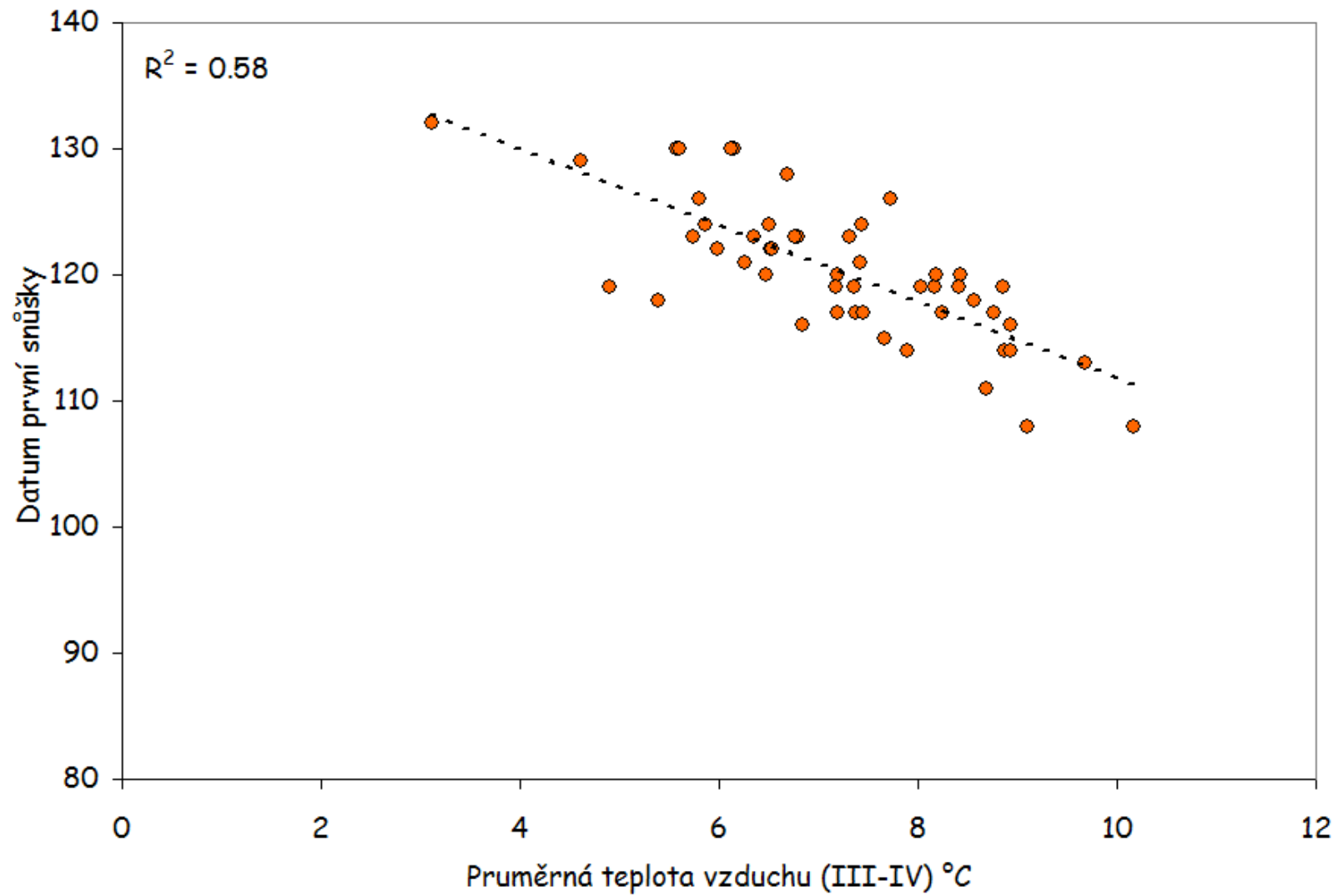
Studie Lejska Bělokrkého - Lanžhot (Data Doc. Bauer)



www.ptaci.natura200.cz



Studie Lejska Bělokrkého - Lanžhot (Data Doc. Z.Bauer & M.Trnka)



Studie Sýkory koňadry- Lanžhot (Data Doc. Bauer)

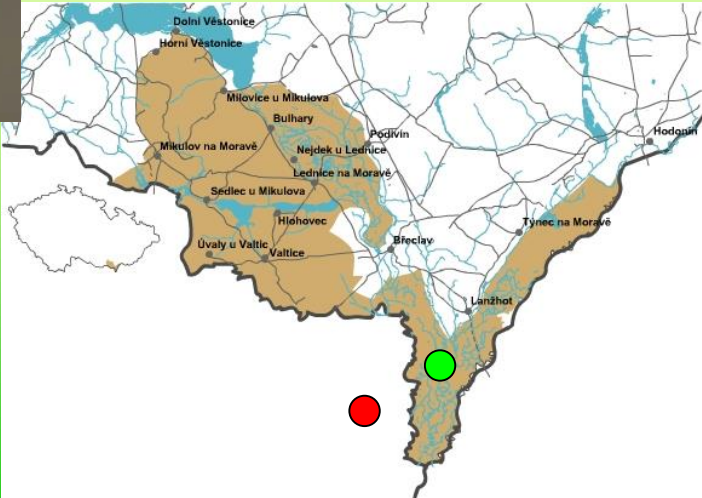


www.naturfoto.cz

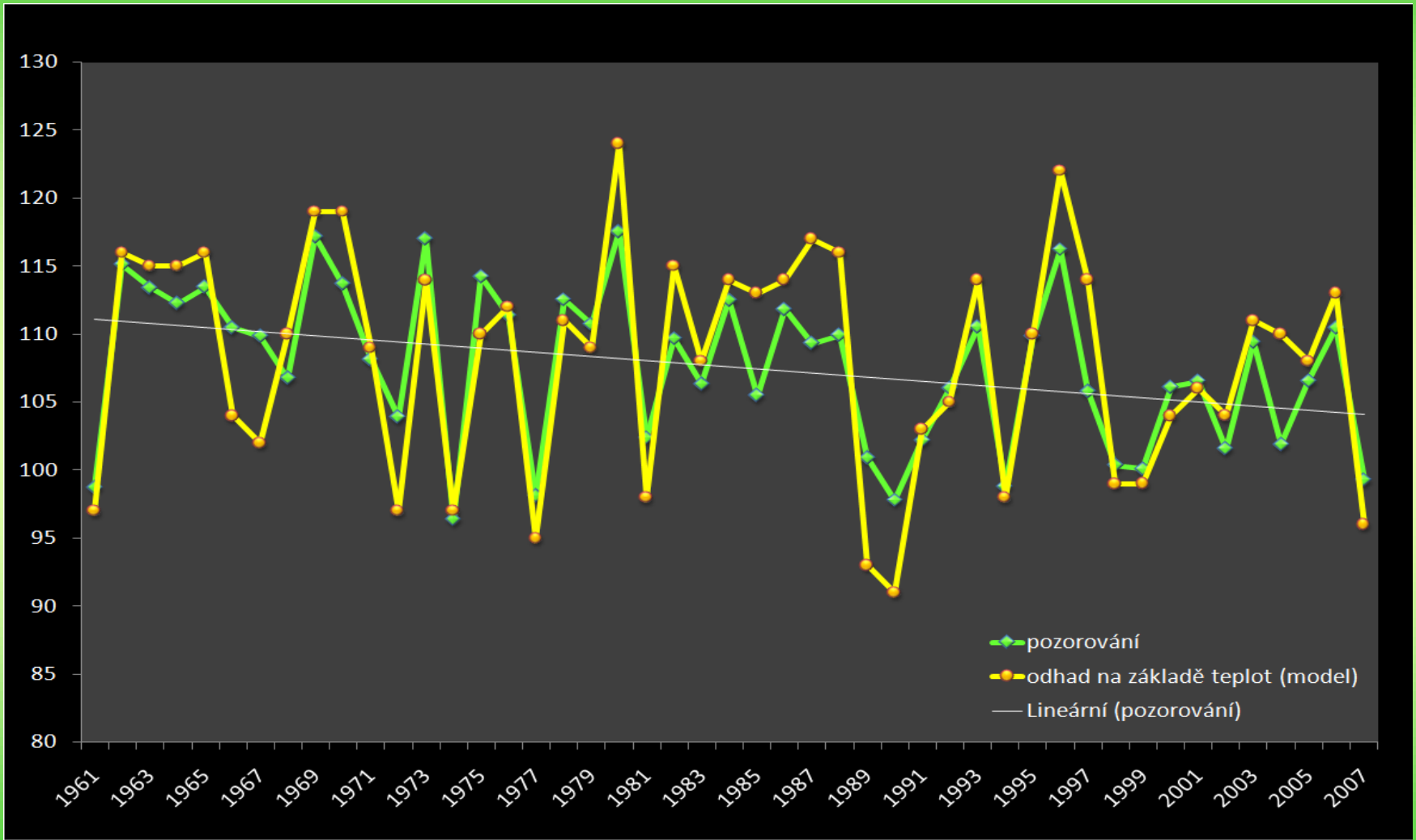
© Jiri Bohdal



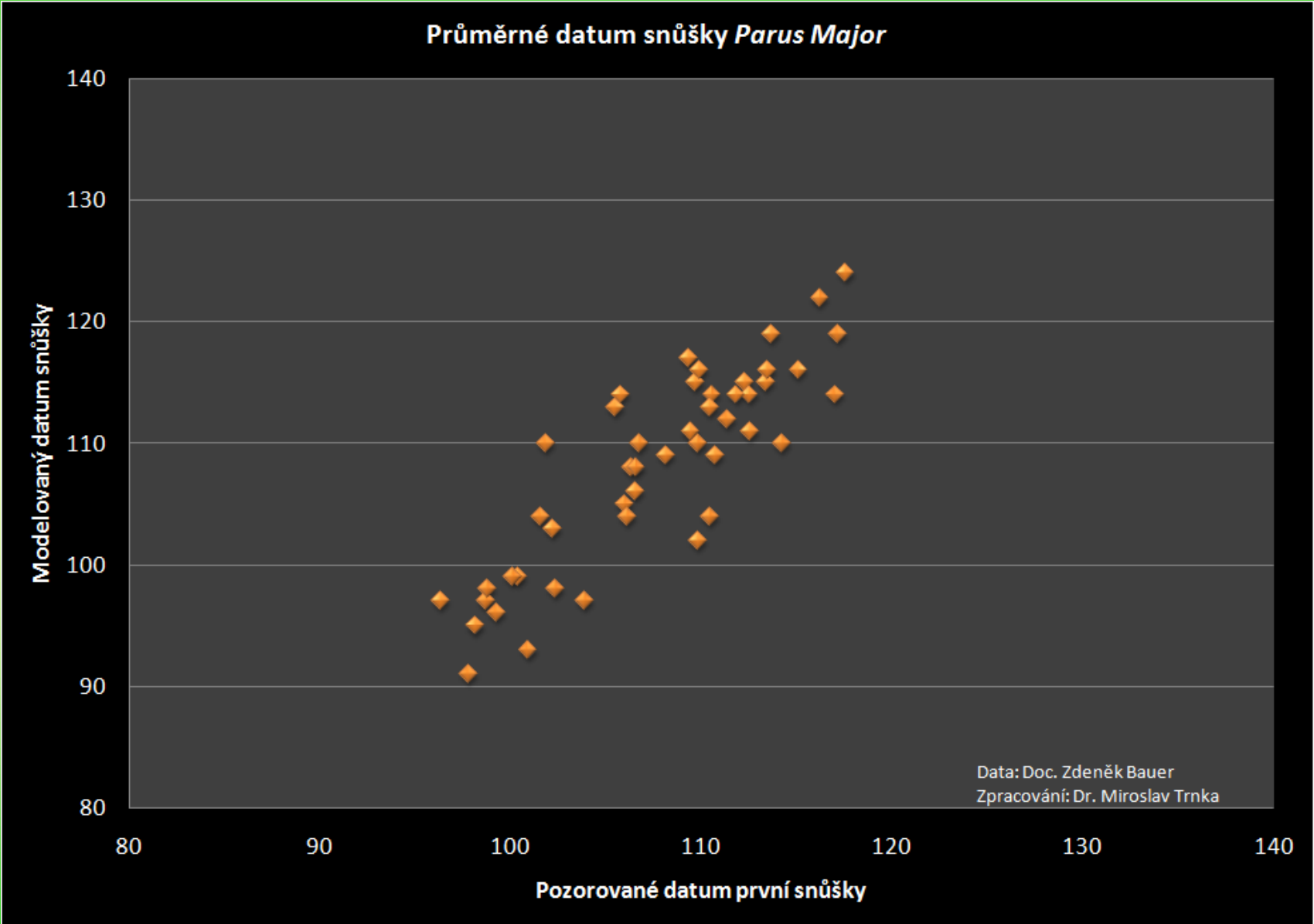
© Petr Šaj



Studie Sýkory koňadry- Lanžhot (Data Doc. Z.Bauer & M.Trnka)

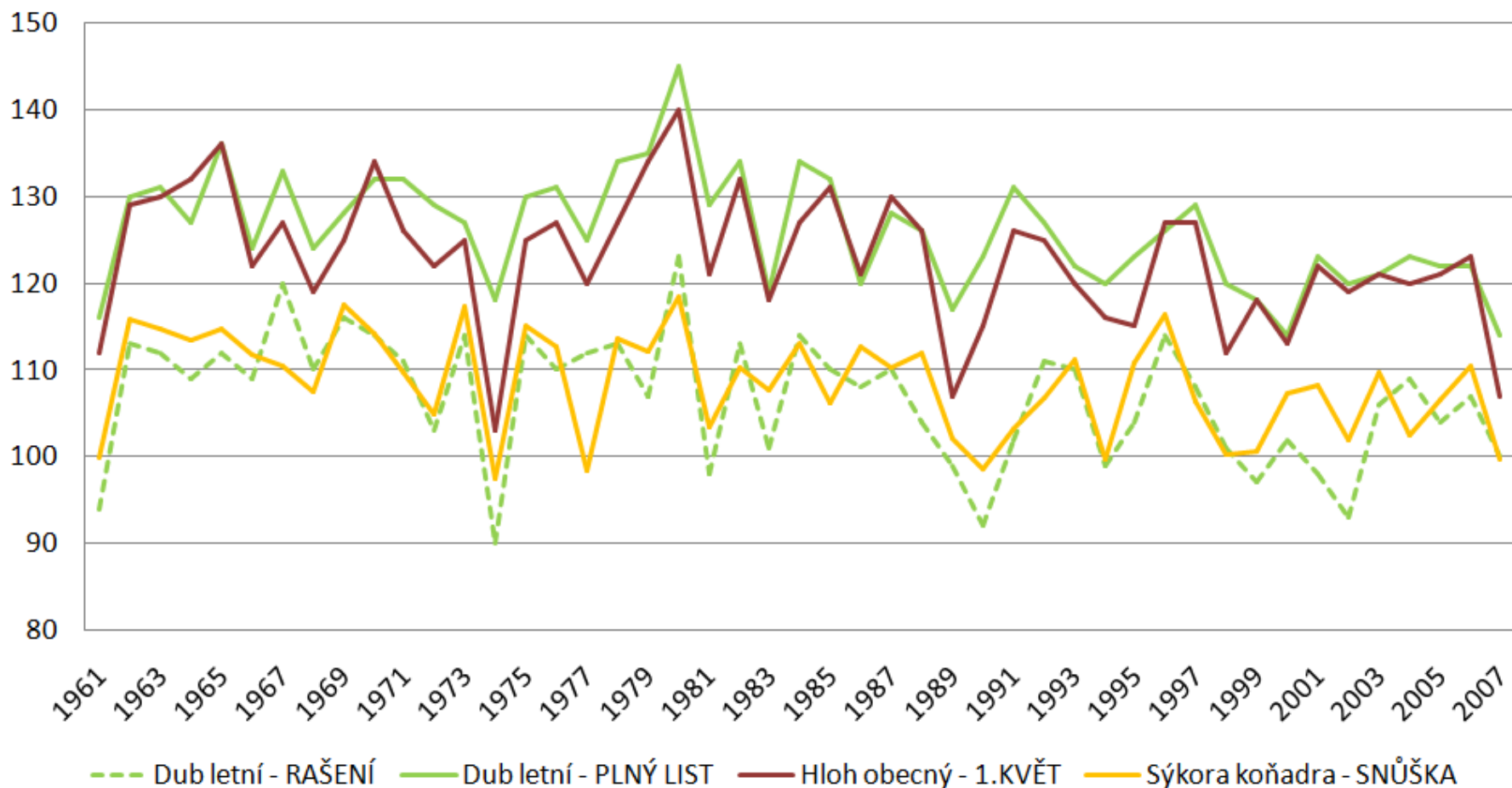


Studie Sýkory koňadry- Lanžhot (Data Doc. Z.Bauer & M.Trnka)

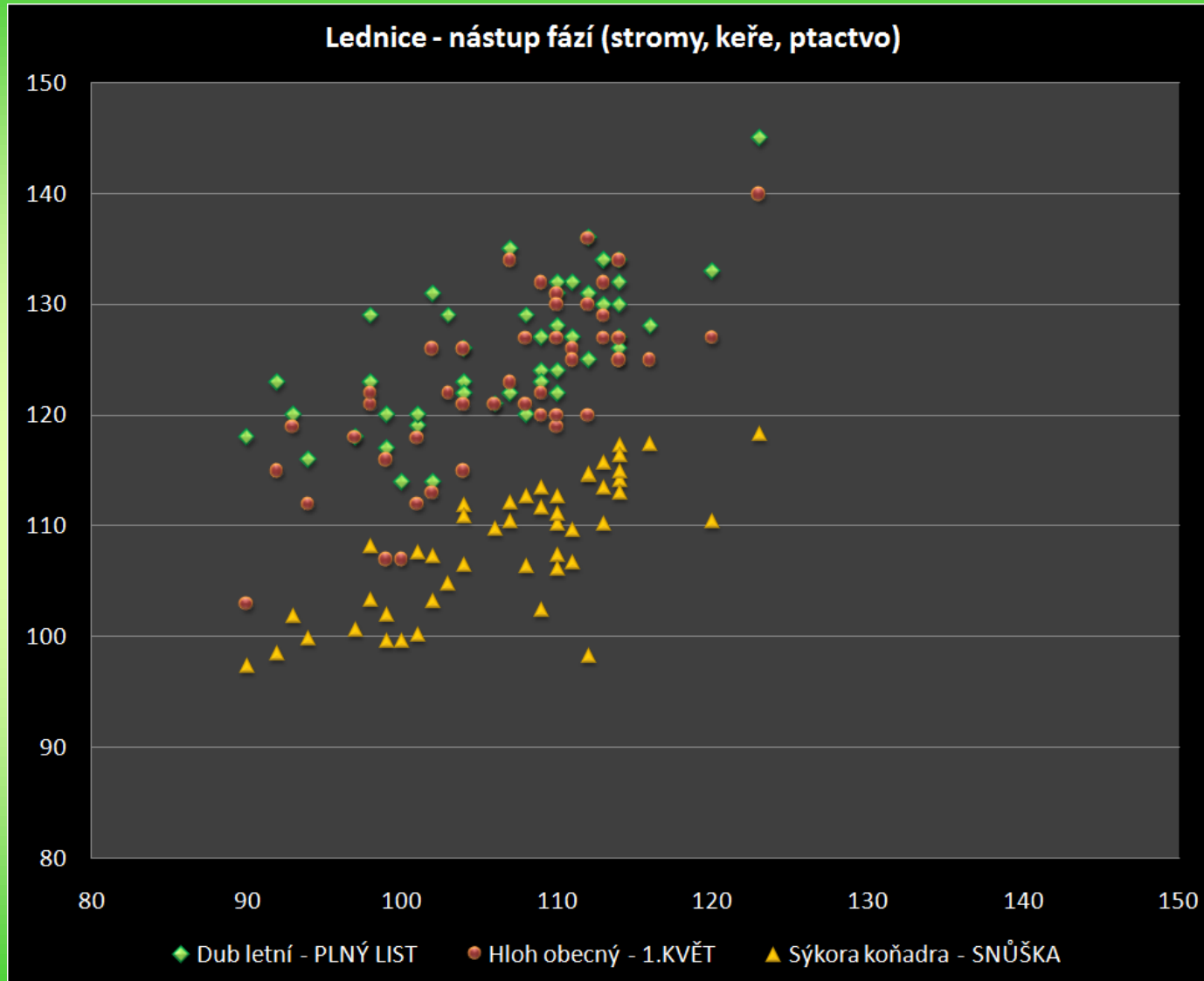


Vazba na teplotu se netýká jen jednotlivých druhů ale projevuje se i v celých společenstvech - např. v opadavém listnatém lese

Lednice - nástup fází (stromy, keře, ptactvo)

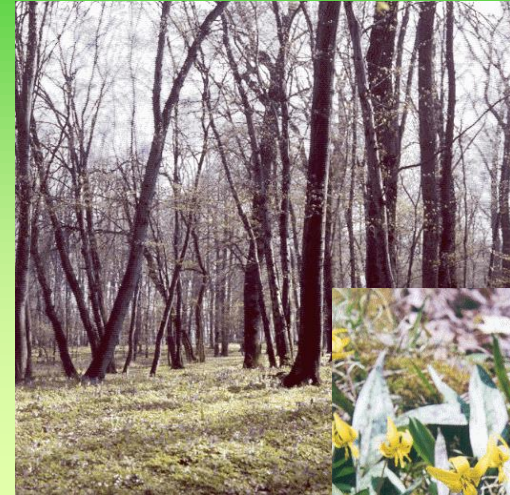


Vazba na teplotu se netýká jen jednotlivých druhů ale projevuje se i v celých společenstvech - např. v opadavém listnatém lese



Vazba na teplotu se netýká jen jednotlivých druhů ale projevuje se i v celých společenstvech - např. v opadavém listnatém lese

- Sezónní rytmy podmíněné světelným a **teplotním režimem**
- nástup dormance - ztráta chlorofylu v listech (anthokyany), translokace dusíkatých látek do zásobních pletiv, opad listů, spouštěcí faktor zřejmě zkracující se délka dne a **nízké teploty**
- rašení listů - **kritická suma teplot (*day-degree*)** nejdříve roztroušeně pórovité, pak kruhově pórovité dřeviny
- vegetační období - alespoň 4 měsíce s průměry $> 10^{\circ}\text{C}$



Těsná vazba mezi teplotou a vývoje vedla k myšlence využít informací o teplotě vzduchu k odhadu rychlosti růstu a vývoje (a jeho časování) u **ektotermů**....

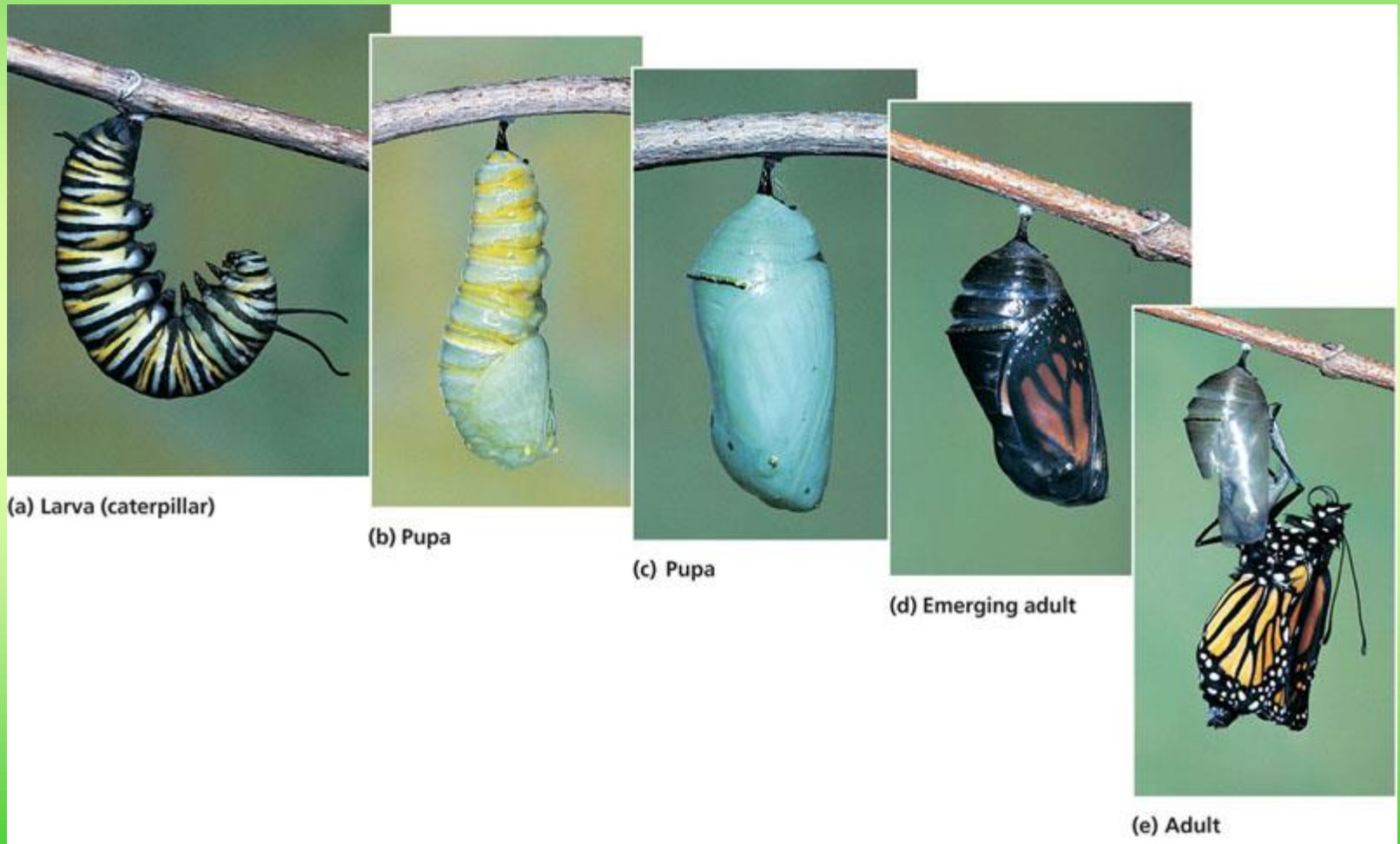


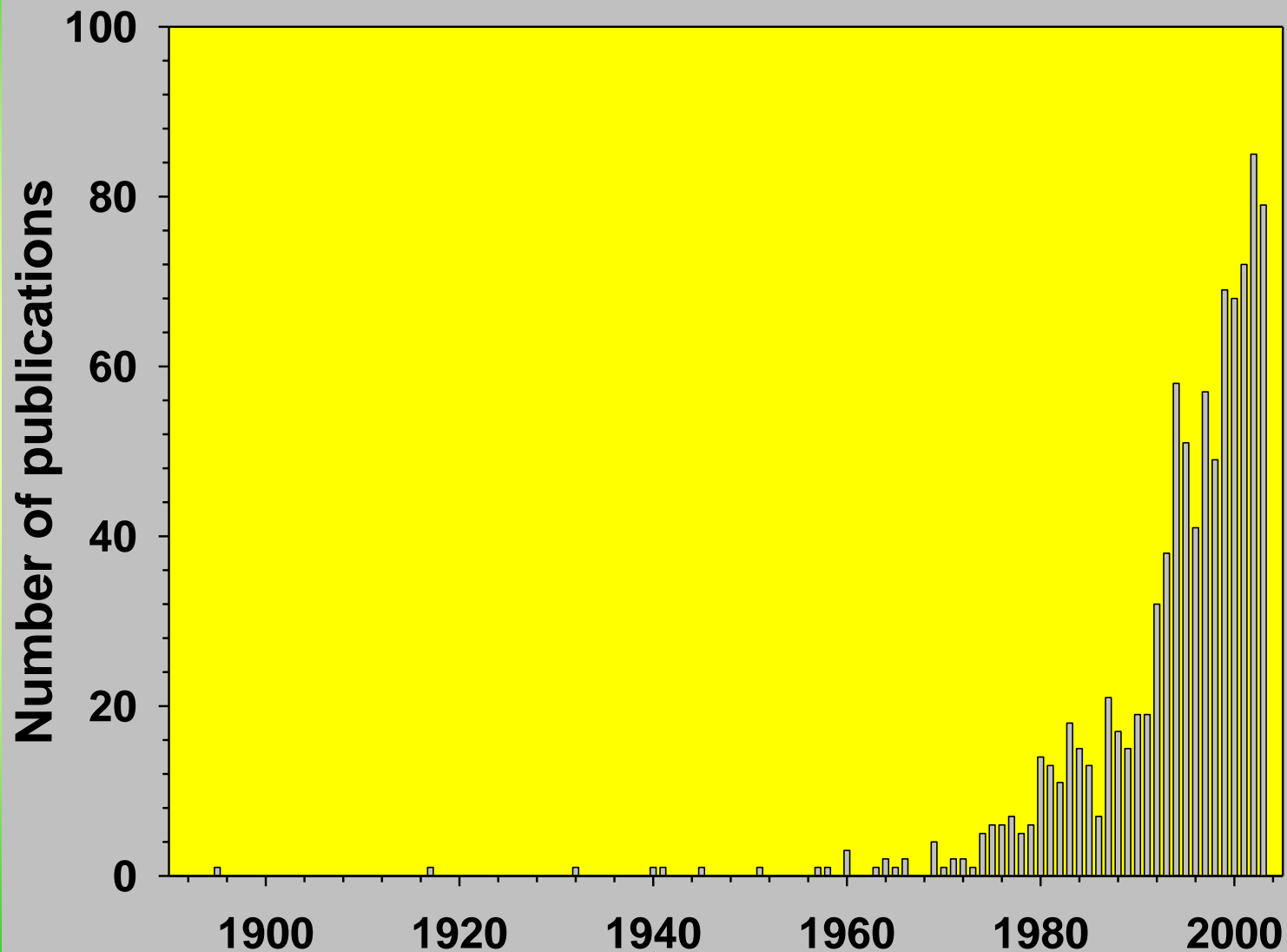
Fig. 33.36, Campbell & Reece 7th ed. (p. 661)

Studium teplotních sum je tak jedním ze základních nástrojů fenologie: Vědy o cyklicky se opakujících jevech v přírodě....

"Jedna z nejstarších vědních disciplín."



Počet vědeckých publikací z oboru Fenologie: => Bouřlivě se rozvíjející vědní disciplína

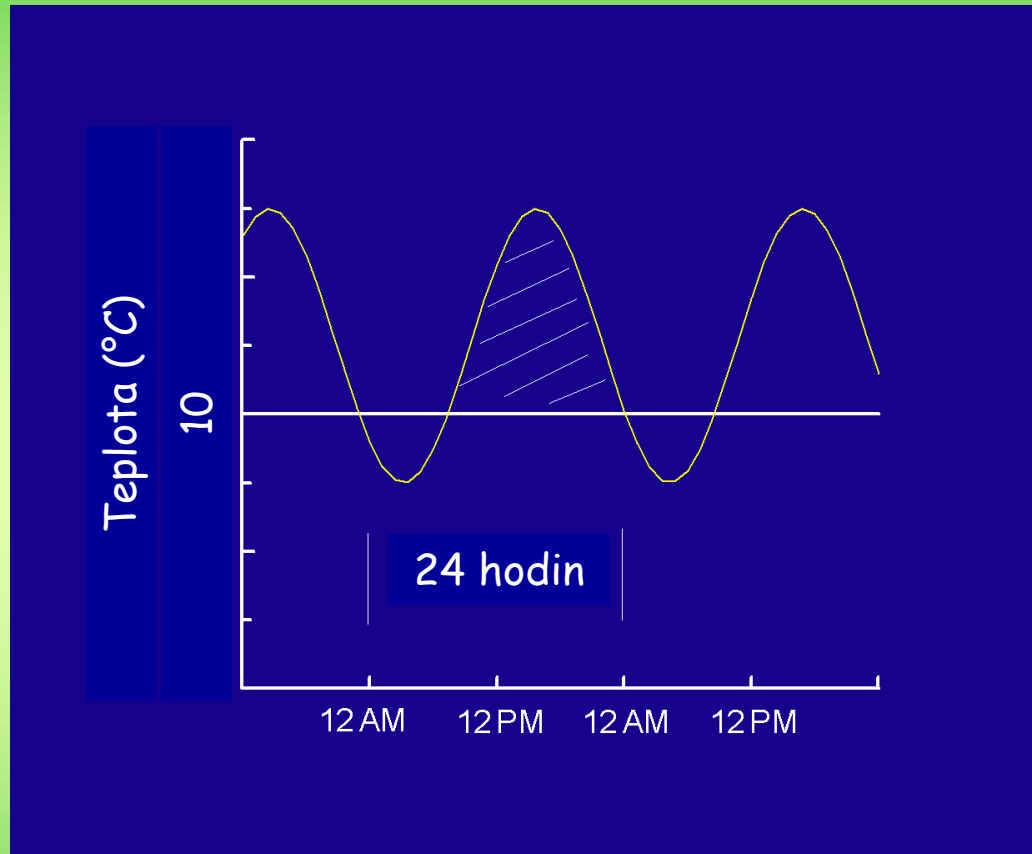


Principy sumy denních stupňů neboli - *degree days* ($^{\circ}\text{C}$)

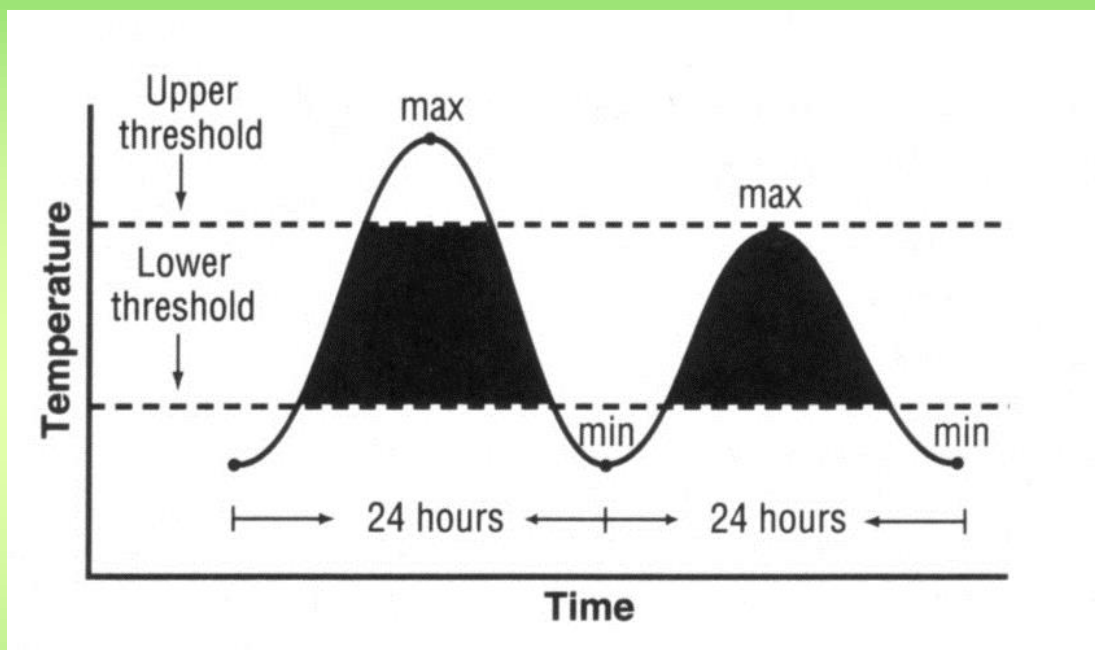
- Existuje teplotní práh (např. 5 nebo 10°C)
- Při překročení této teploty začíná vývoj jedince.
- Počet kalendářních dnů během nichž je dosaženo sledovaných fenofází se liší v jednotlivých sezónách.
- Celkový počet denních stupňů (*degree-days*) zůstává konstantní!!



Princip výpočtu sumy denních stupňů neboli - *degree days (°C)*



Výpočet denních stupňů:

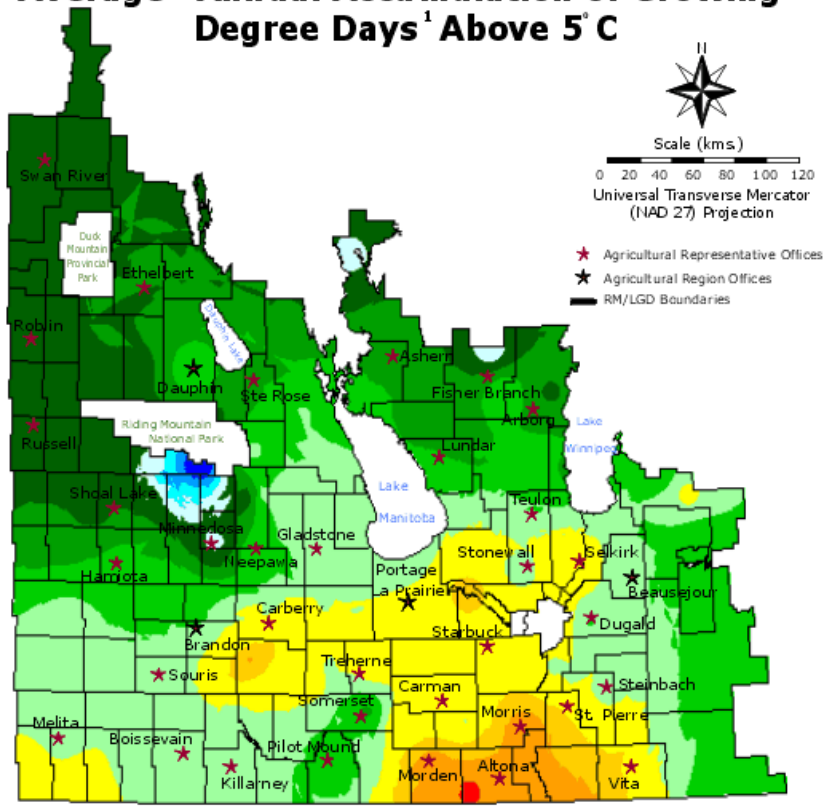


V případě že existuje lze zahrnout i hodnoty horního maxima (např. 35°C)

K čemu jsou denní stupně dobré?

- K rajonizaci plodin, zavádění nových druhů či odrůd
- K vymezení areálu chorob a škůdců (nebo jakéhokoliv poikilotermního druhu)
- K signalizaci nástupu chorob a škůdců
- K časování polních prací (setí, sklizeň)
- K signalizaci kvetení alergenních rostlin - pylová služba

Average* Annual Accumulation of Growing Degree Days¹ Above 5°C



Legend and Interpretation

Growing Degree Days > 5°C	Hectares
1250 to 1300	(13,074)
1300 to 1350	(24,156)
1350 to 1400	(34,345)
1400 to 1450	(103,699)
1450 to 1500	(1,846,373)
1500 to 1550	(1,428,392)
1550 to 1600	(1,956,163)
1600 to 1650	(2,759,130)
1650 to 1700	(1,782,628)
1700 to 1750	(303,428)
1750 to 1800	(278,677)
1800 to 1850	(11,838)

¹ Growing degree days (GDD) are a measure of useful heat for the growth and development of plants and insects. GDD is calculated by subtracting the base temperature (the minimum developmental temperature for a specific crop or insect) from the daily mean temperature.

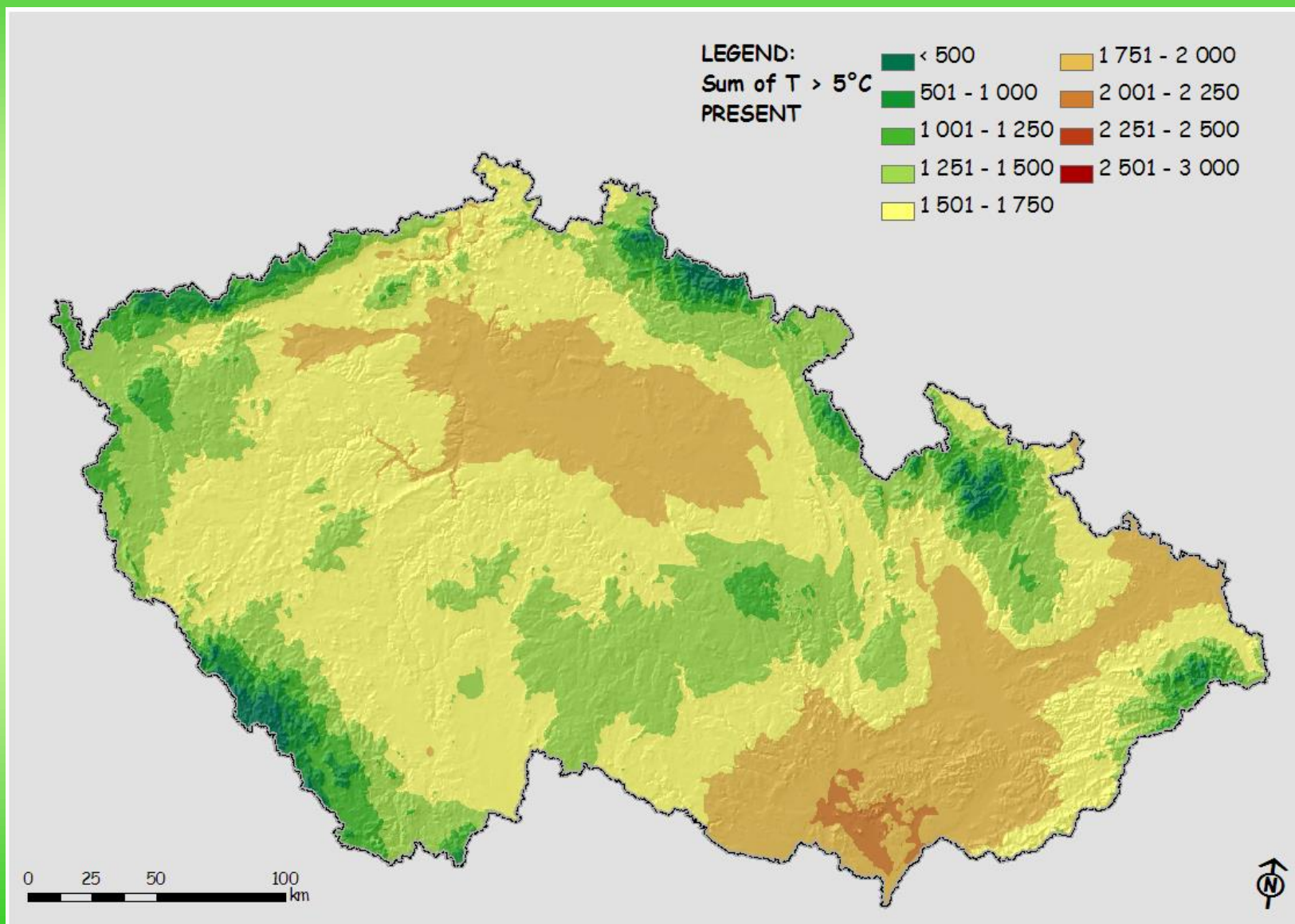
* An average map represents a **50%** risk. In other words, **1 out of 2 years** the number of growing degree days accumulated would be expected to be **lower** than the values given on this map.

Rajonizace

Jarní obilniny vyžadují 1200 DS (°C) nad 5°C

Volba vhodných odrůd kukuřice
podle čísla FAO

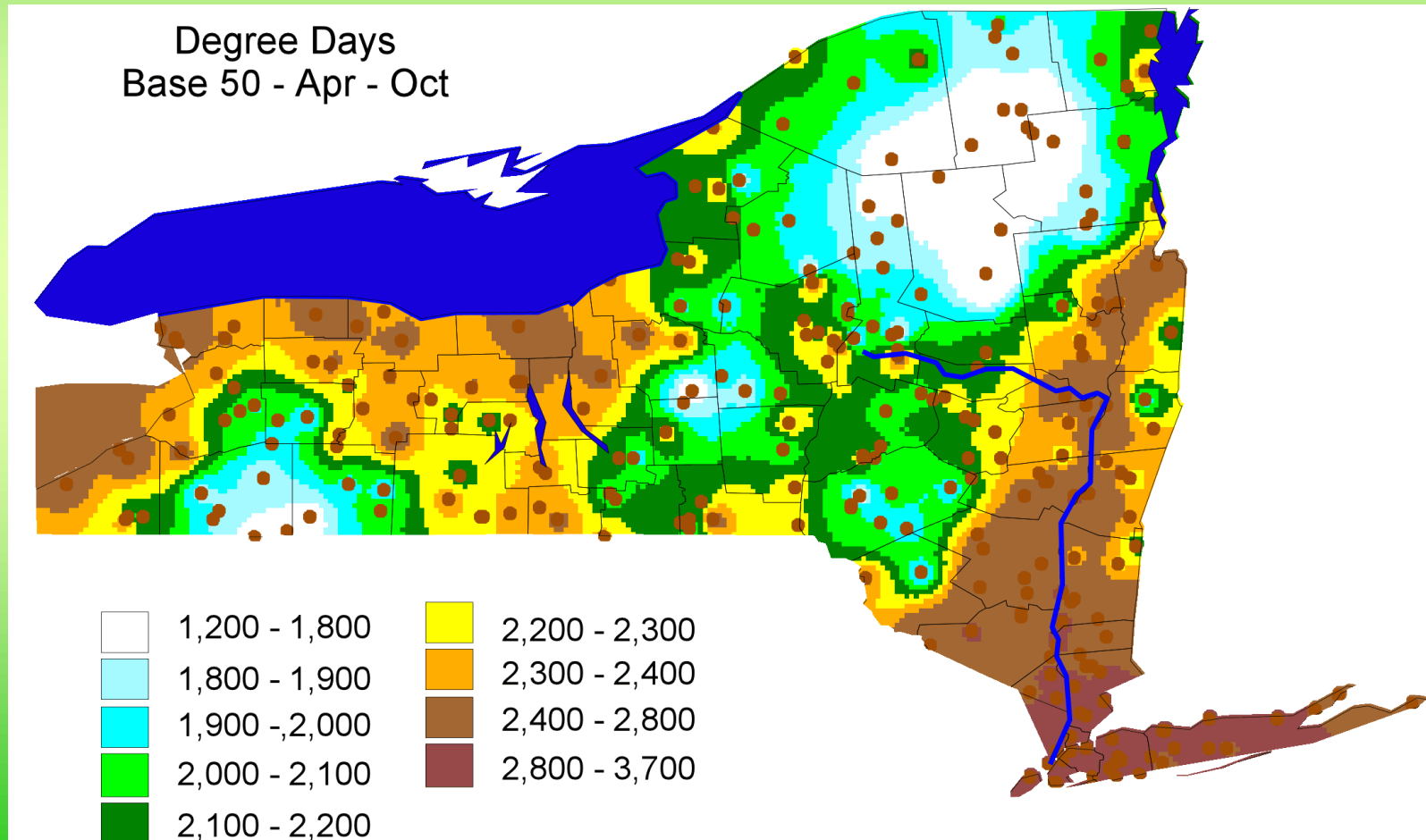
Rajonizace



Rajonizace

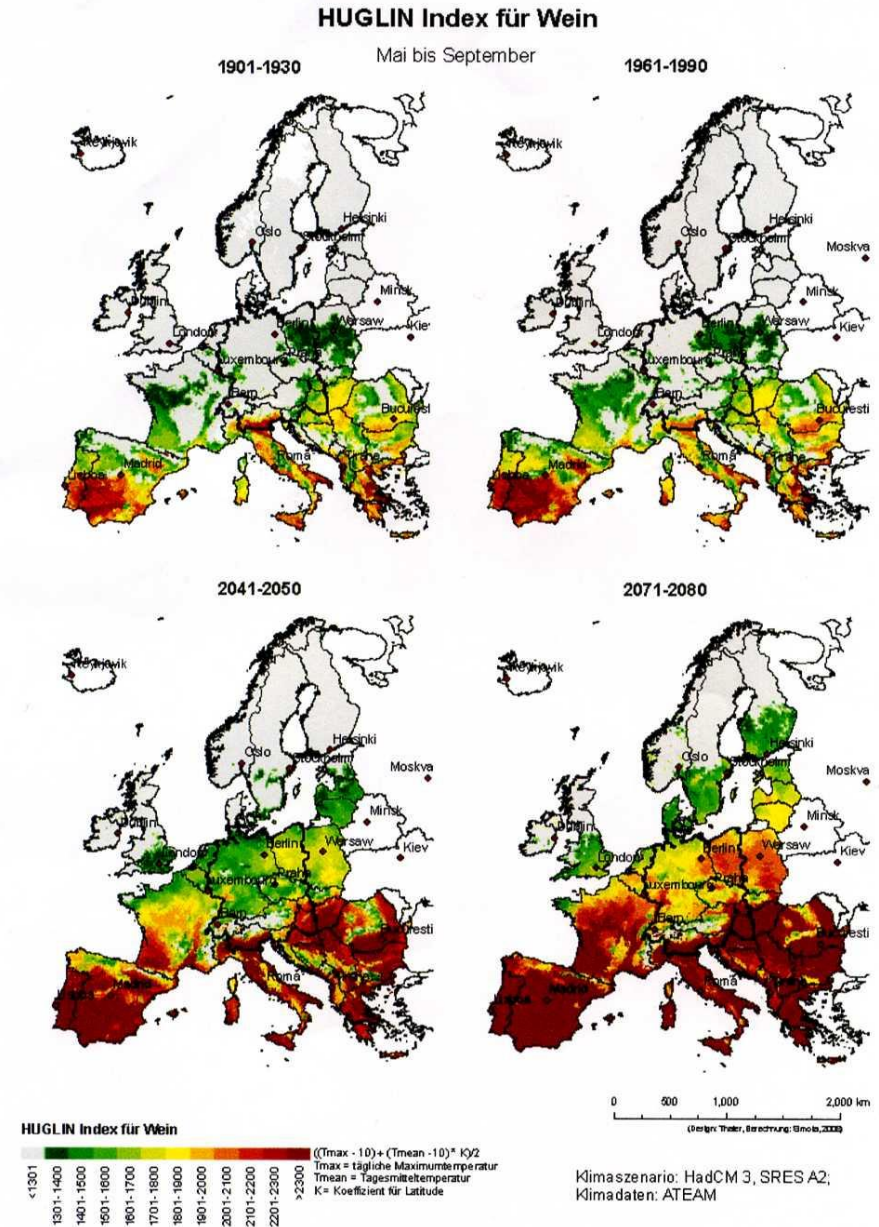
Pěstování vinné révy ve státě New York

Minimální požadavek je 2200 DS (při základní teplotě 50°F)
tj. 1222°C



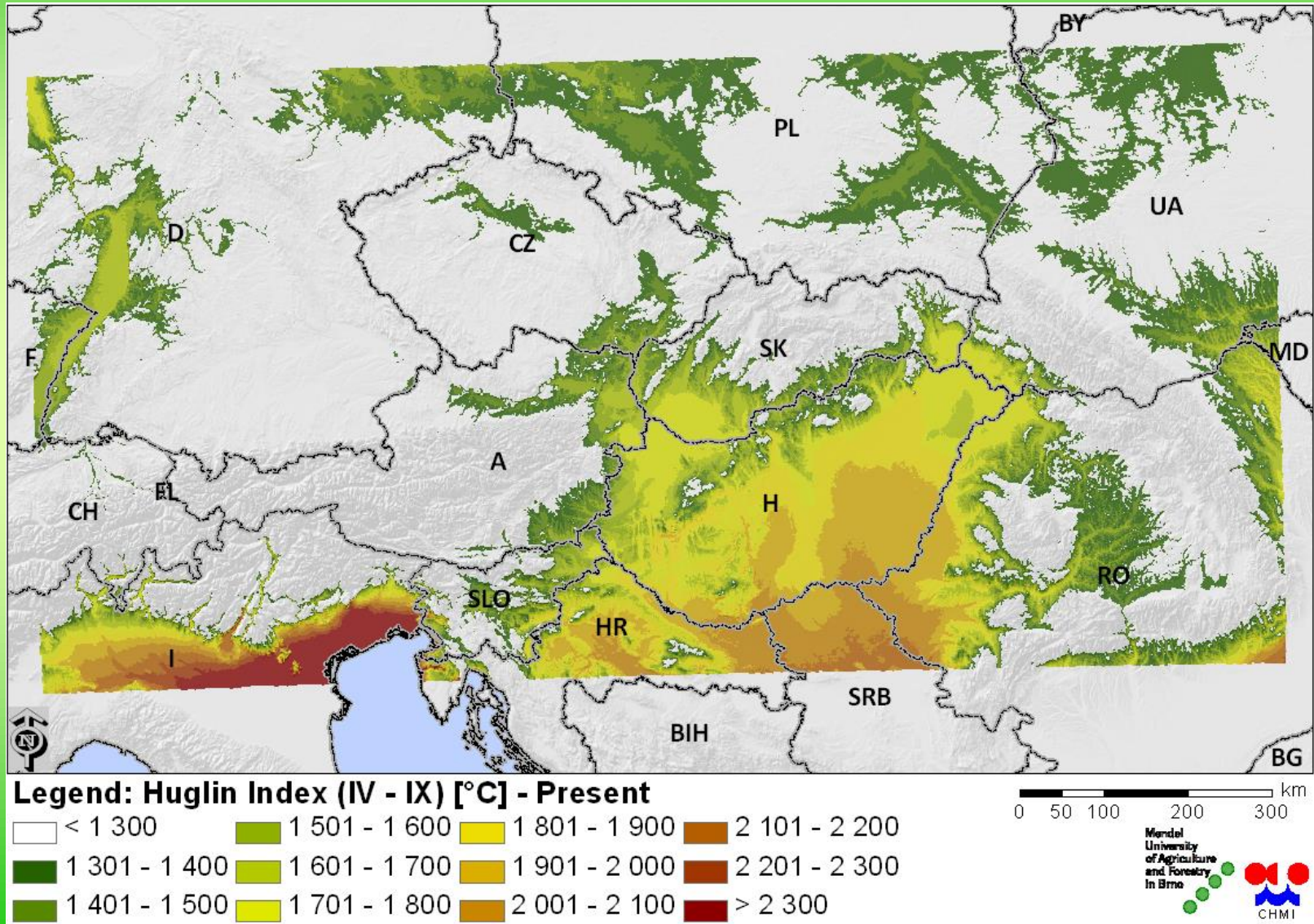
Rajonizace

Oblasti pěstování vinné révy v Evropě



Rajonizace

Oblasti pěstování vinné révy
v Evropě



Bioklimatologická nika - potenciální rozšíření rostlin a živočichů



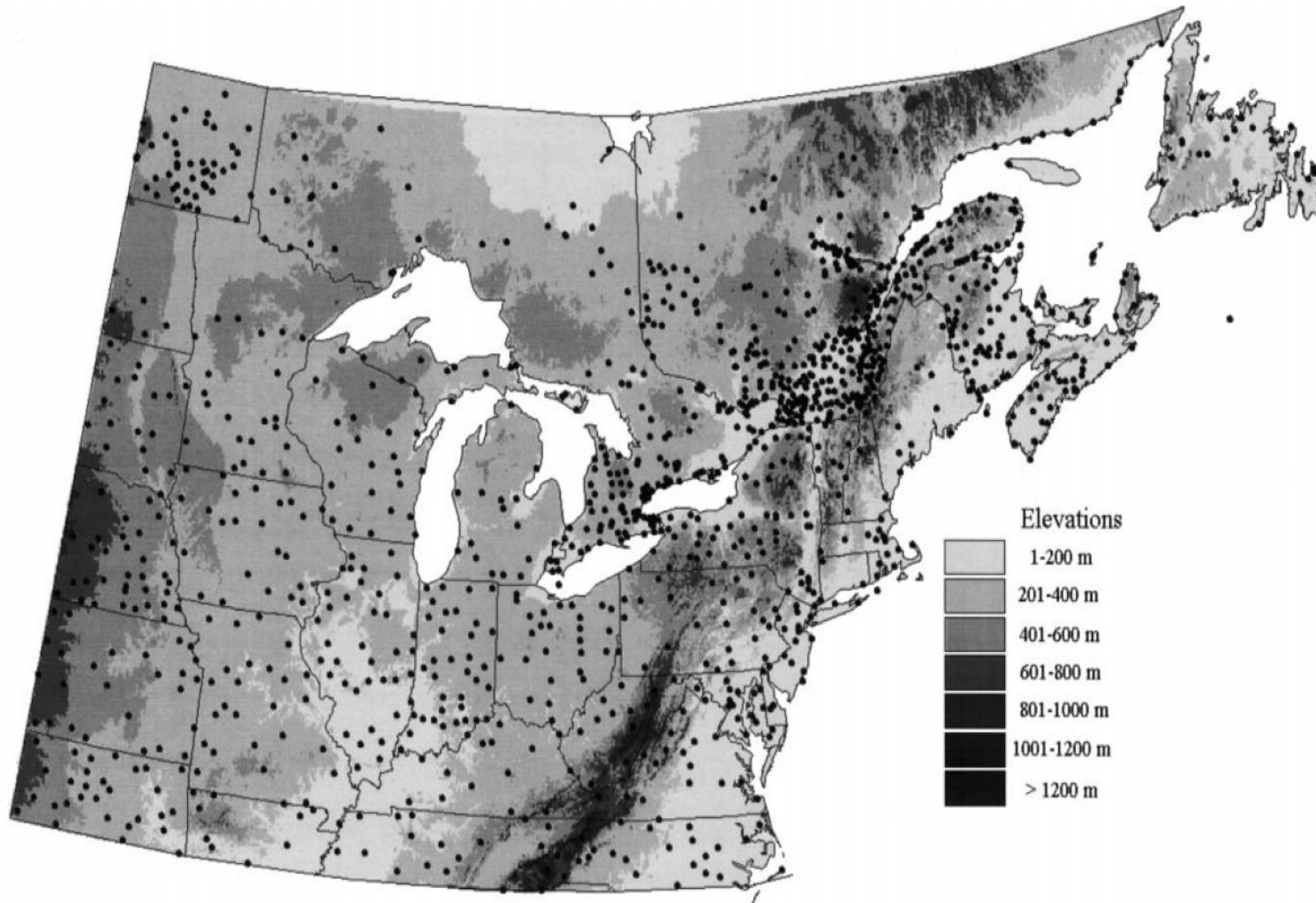
Zhodnocení rizika výskytu chorob a škůdců

Bekyně velkohlavá



Zhodnocení rizika výskytu chorob a škůdců

Bekyně velkohlavá

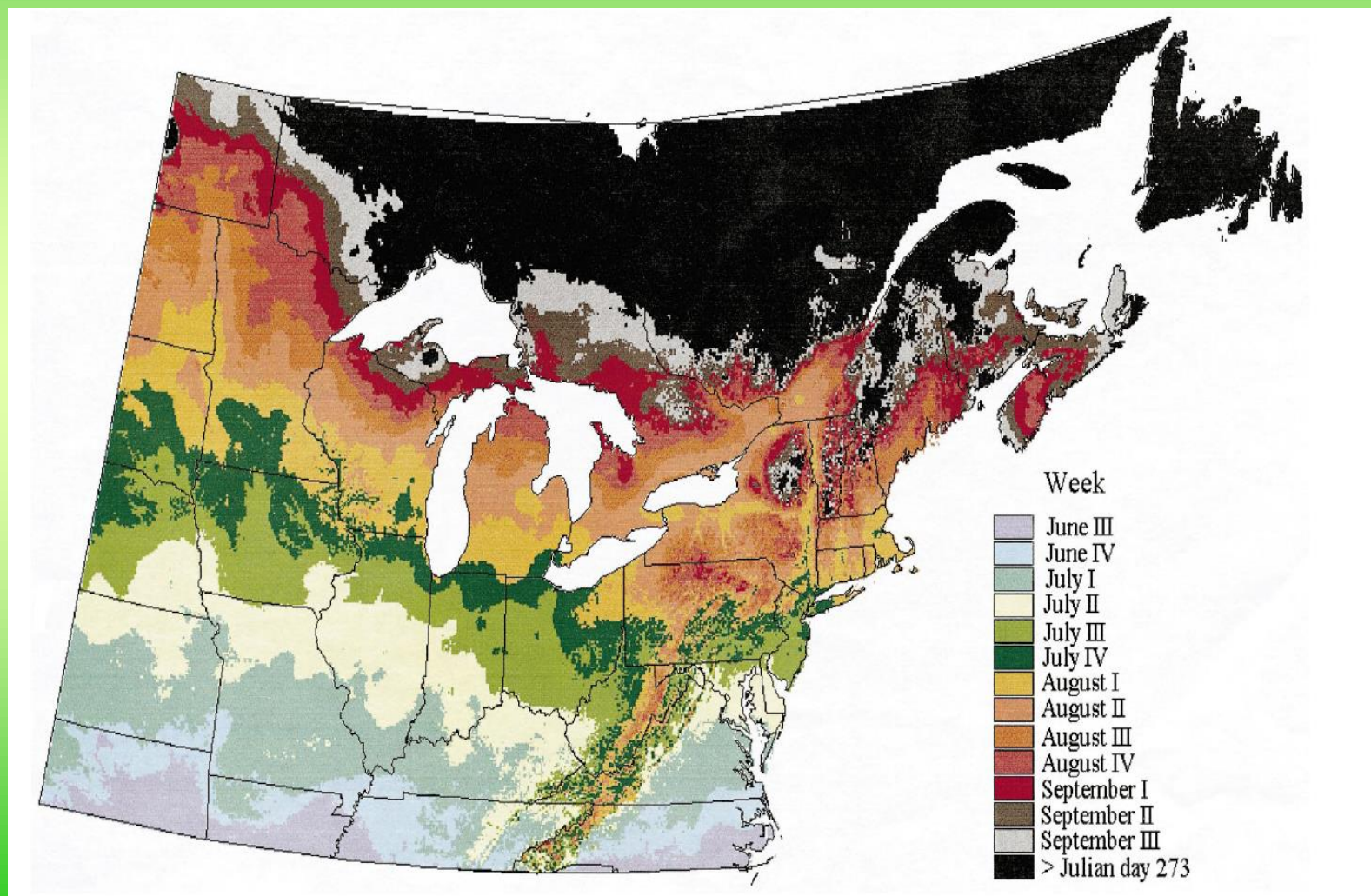


(Régniere a Sharov, 1999)

Zhodnocení rizika výskytu chorob a škůdců

Předpokládané datum letu samečků

Bekyně velkohlavé



(Régniere a Sharov, 1999)

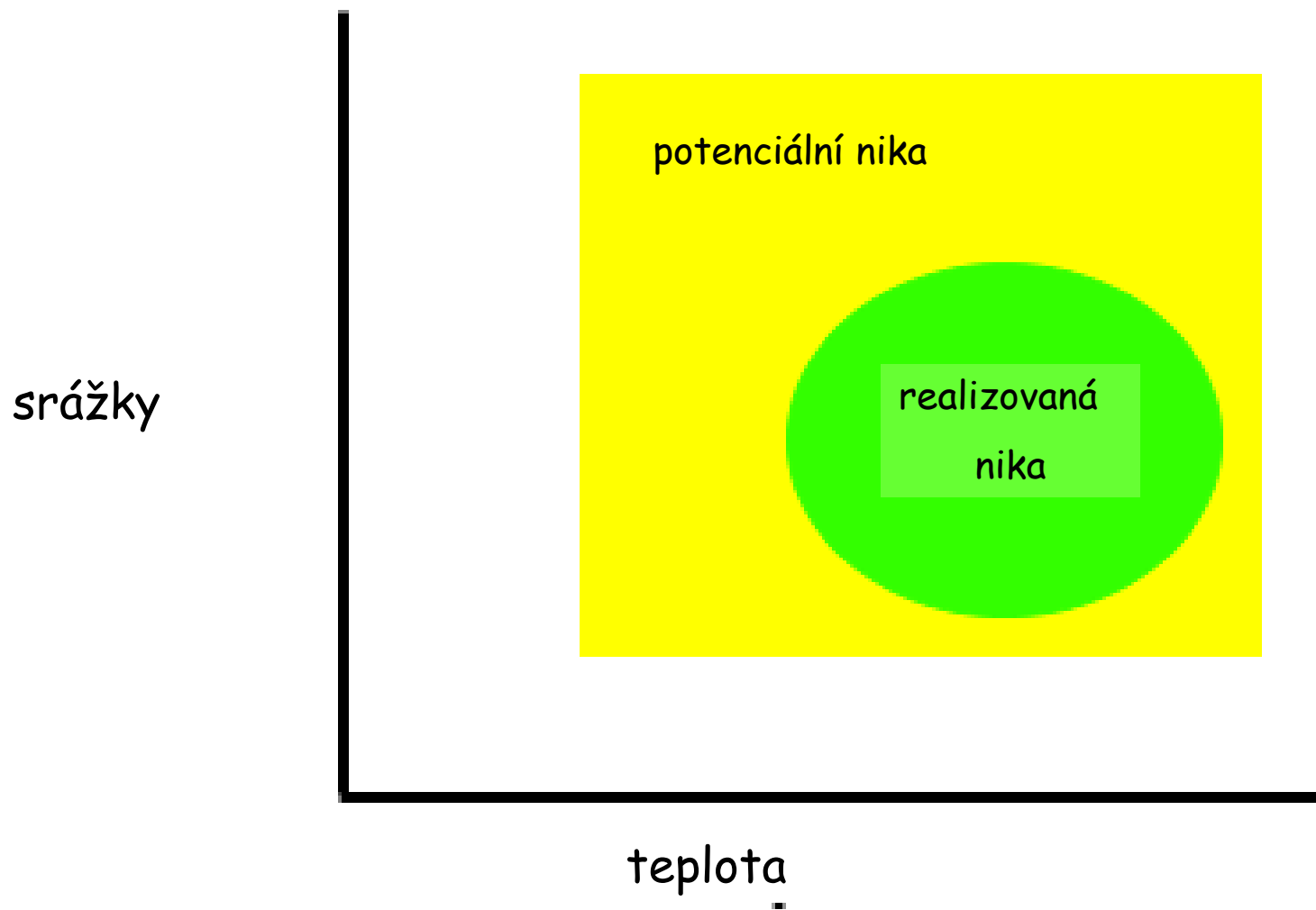
Areál rozšíření živých organismů

Areál rozšíření není funkcí 1 prvků (jakkoliv důležitého) ale výsledek interakce řady faktorů, které určují potenciální vhodnost areálu pro jednotlivé druhy - **NICMÉNĚ KLIMA JE POVAŽOVÁNO ZA MIMOŘÁDNĚ VLIVNÝ FAKTOR**

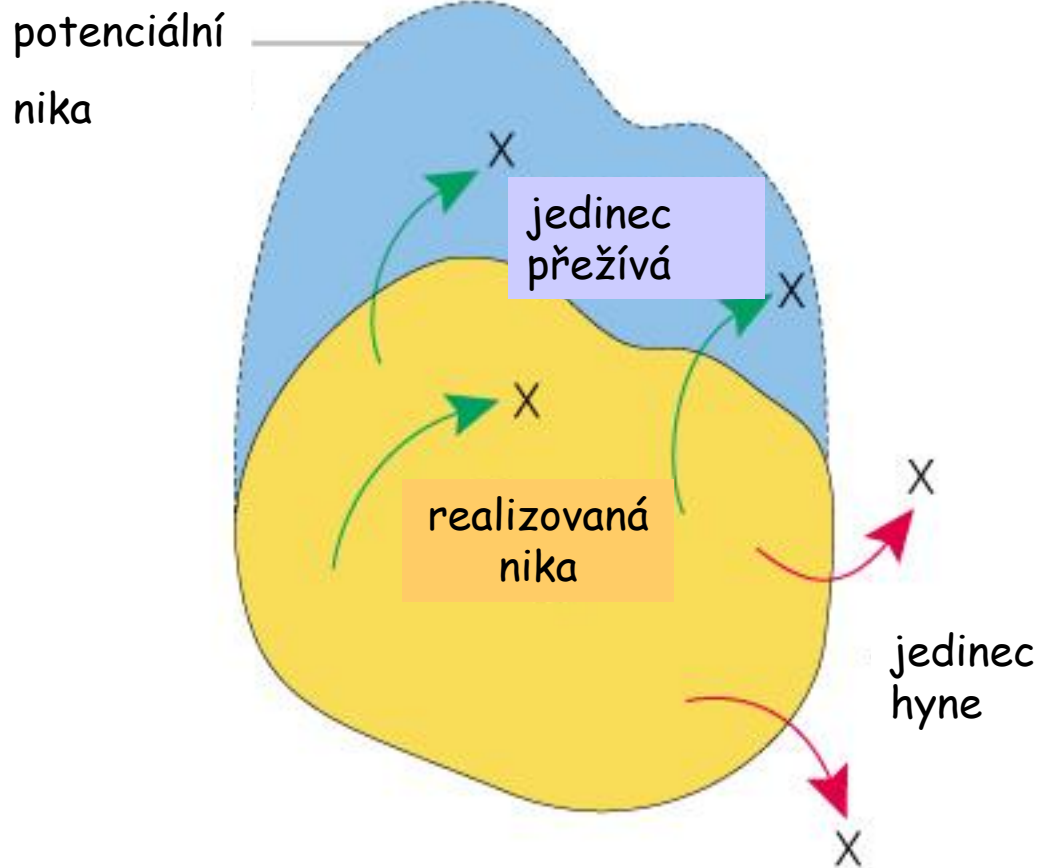
Bioklimatologická potenciální nika - zahrnuje celý areál vhodný pouze z pohledu klimatických podmínek bez ohledu na mezidruhovou interakci a predaci

Realizovaná nika - skutečné rozšíření druhu

Areál rozšíření živých organismů



Současné rozšíření nemusí nezbytně indikovat celý potenciální areál



Teorie potenciální niky - aplikace

Mimořádně populární metoda v biogeografii - často se kombinuje řada datových zdrojů

Jako jeden ze vstupních údajů jsou často používány DS (např. chceme-li zjistit zda daný druh v uvedené lokalitě dokončí svůj vývoj)

Kromě teploty ale zohledňují celou škálu meteorologických, geografických, pedologických veličin a krajině-ekologických

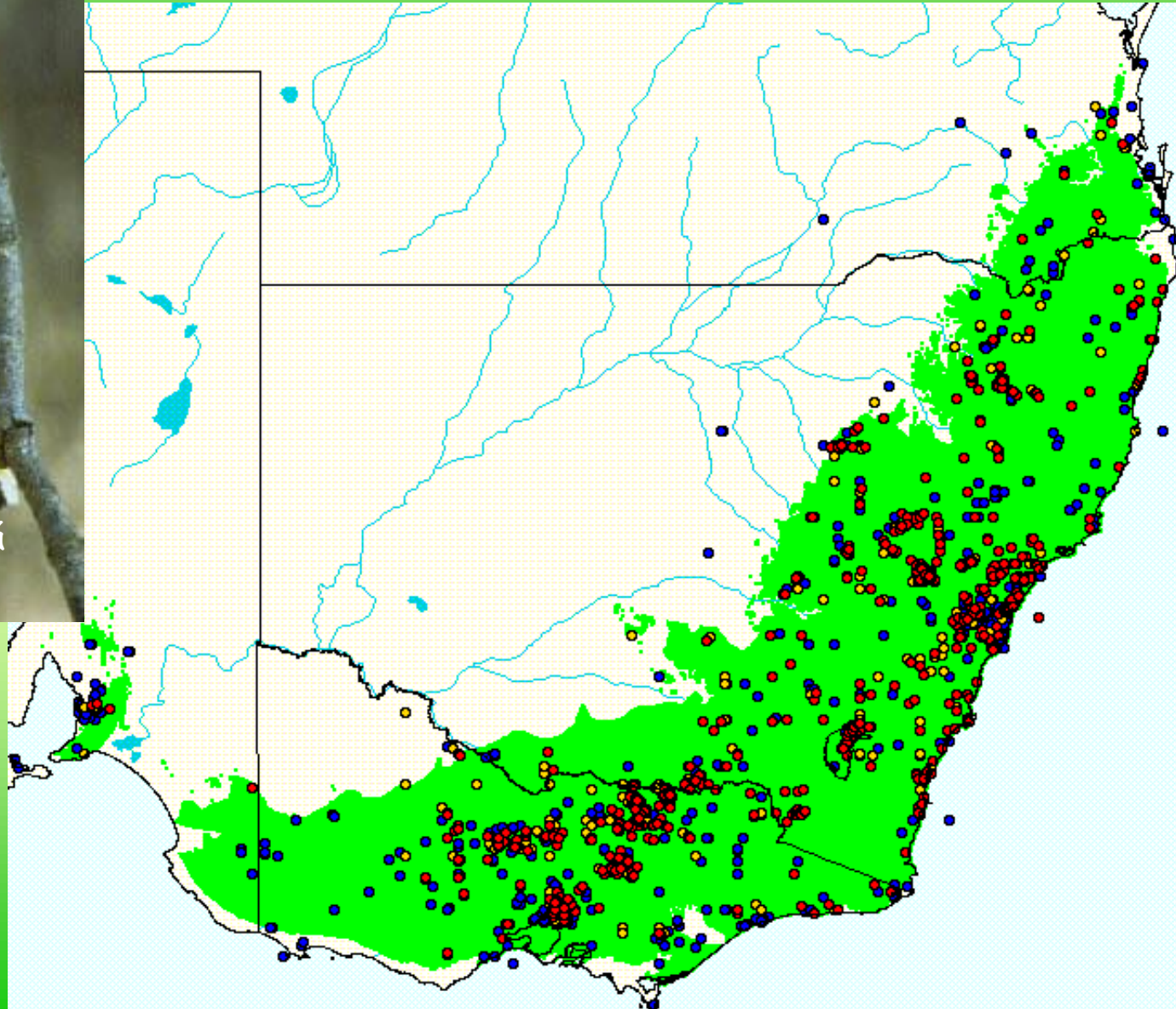
Umožňuje:

- 1) získat detailnější výsledky než je možné z terénních průzkumů
- 2) mapovat možné rozšíření domácích či zavlečených druhů (vč. chorob, škůdců a invazivních rostlin)
- 3) identifikovat hrozící nebezpečí a vymezovat karanténí zóny
- 4) lépe vymezovat oblasti chráněných území a území zasluhujících ochranu
- 5) upozorňovat na hrozící nebezpečí (např. v souvislosti s globální změnou klimatu)

Zlepšení výsledků terénních studií

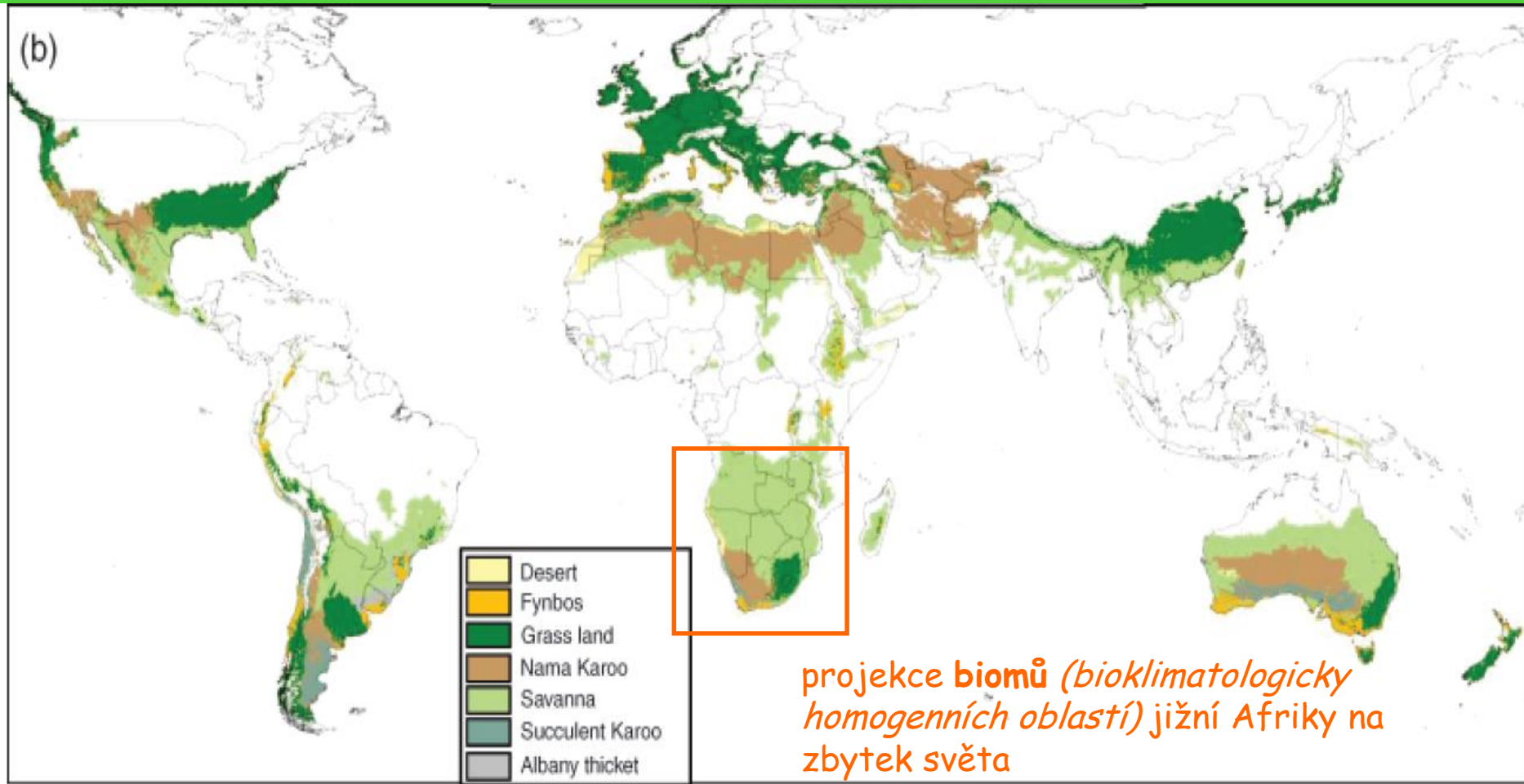


medosavka žlutočerná
Regent Honeyeater

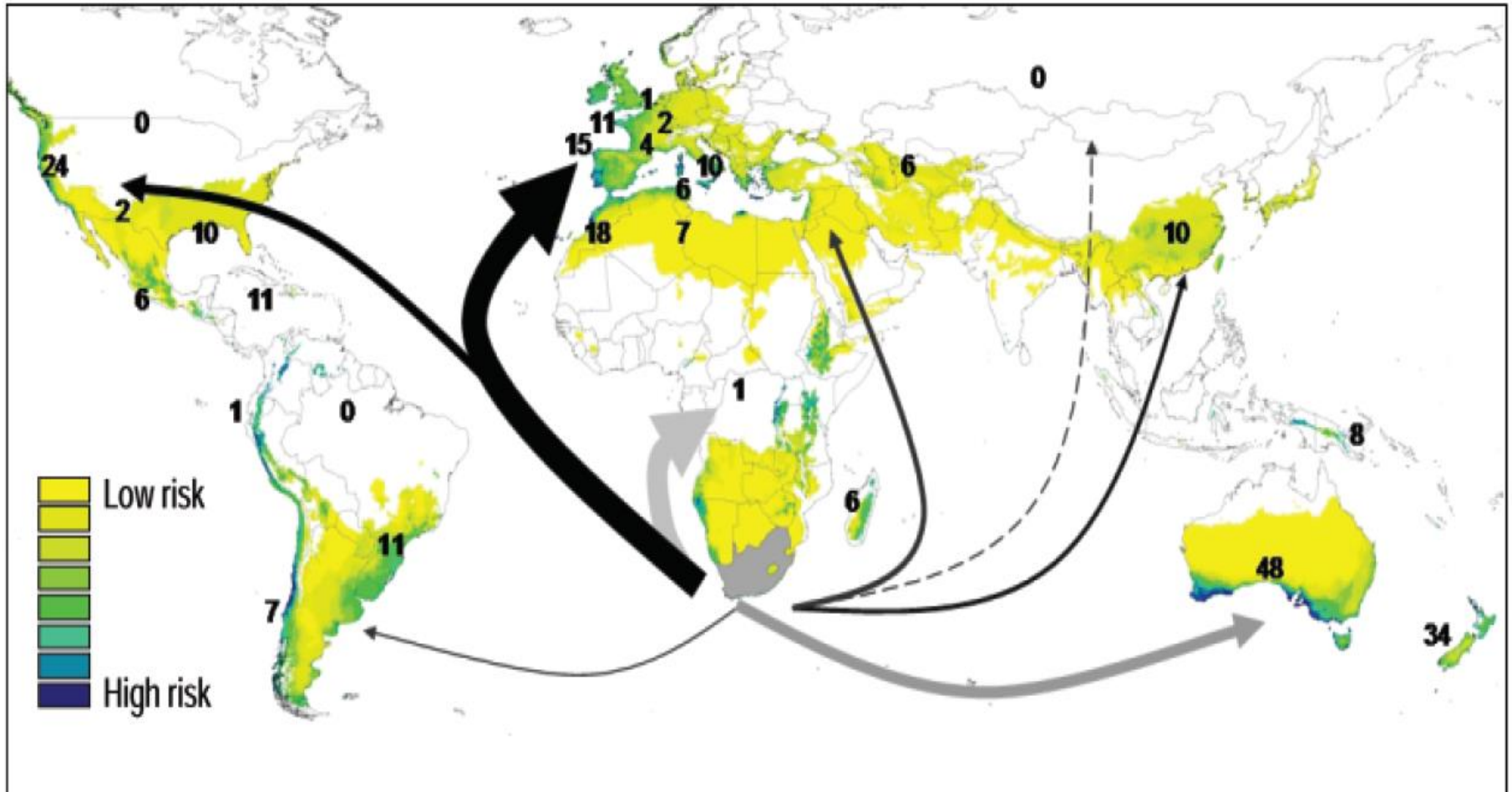


- Red -
nová pozorování
- Blue/Yellow -
starší/nepřesná pozorování
- Green -
model BIOCLIM

Mapovat nebezpečí invazivních druhů



Mapovat nebezpečí invazivních druhů

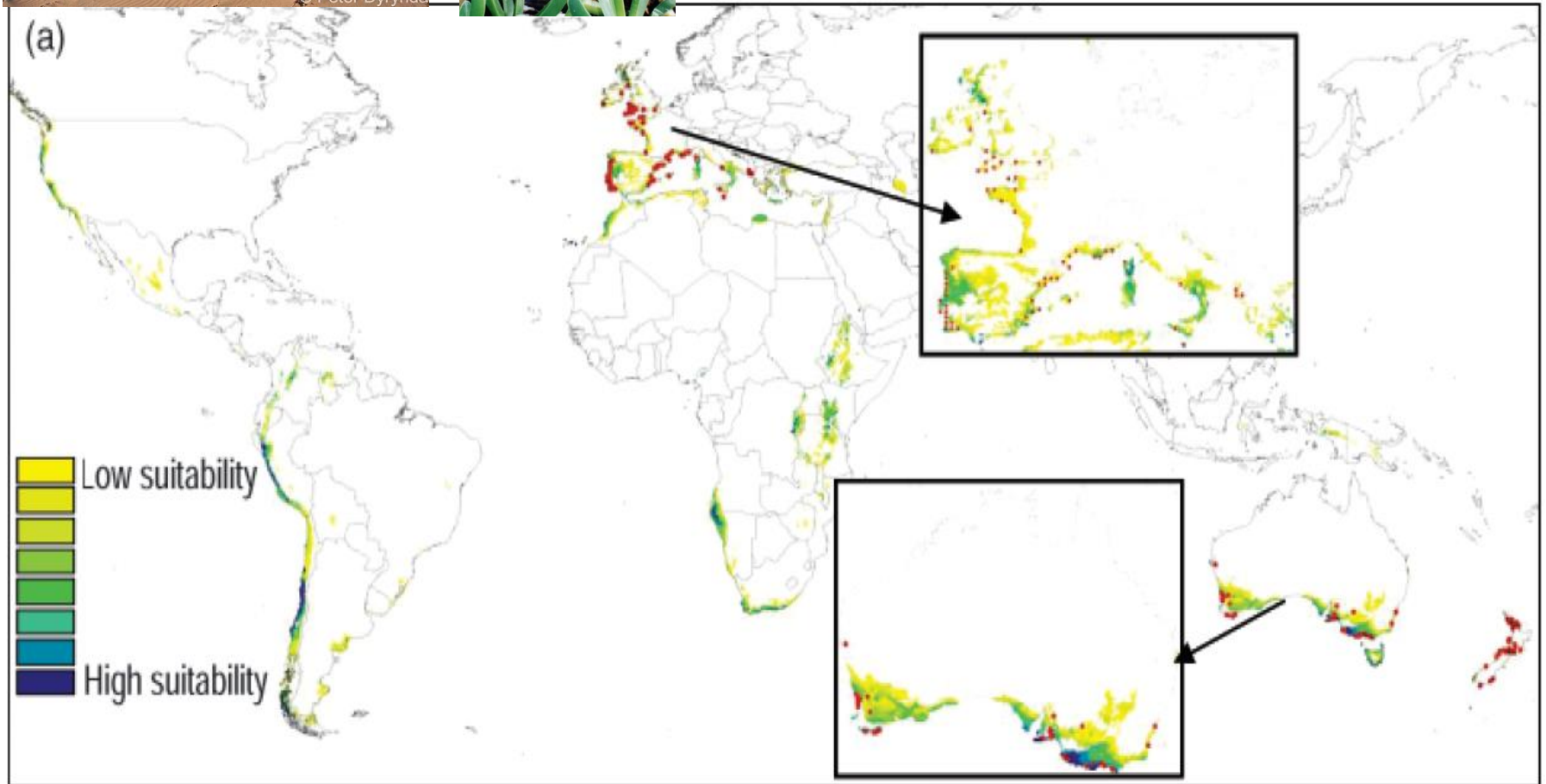


Odhad počtu druhů a směrů šíření (díky obchodu a cestovnímu ruchu) - číslo indikuje počet druhů jejichž zavlečení reálně připadá v úvahu

Mapovat nebezpečí invazivních druhů



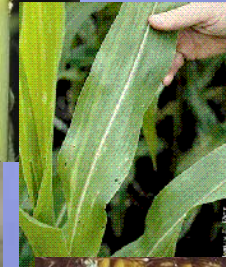
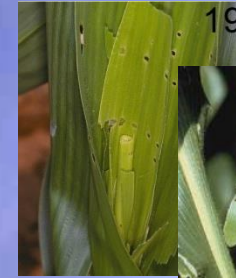
Carpobrotus edulis



Zavíječ kukuřičný - popis škůdce

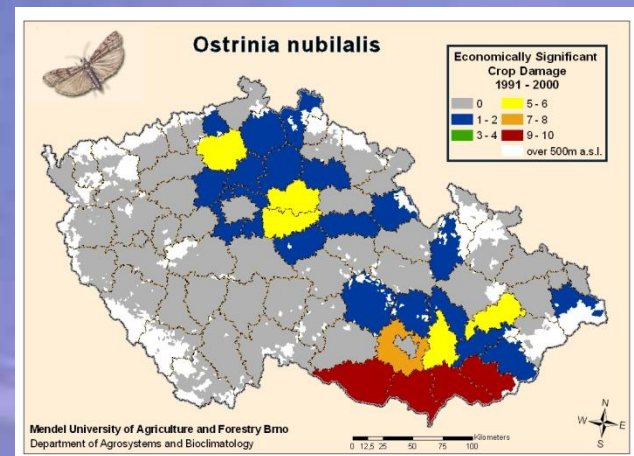
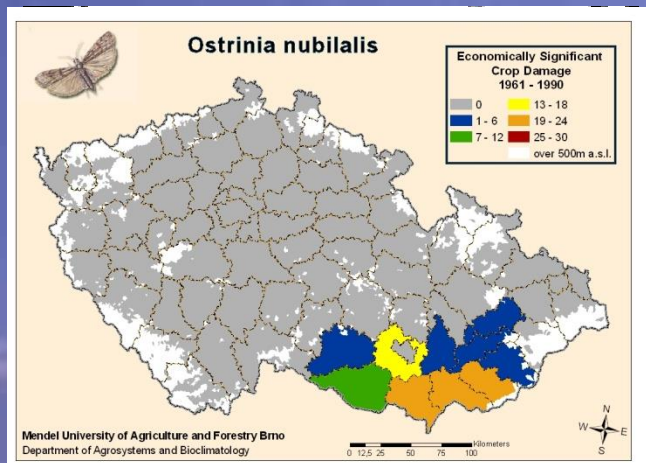
Vývojový cyklus

Typy poškození

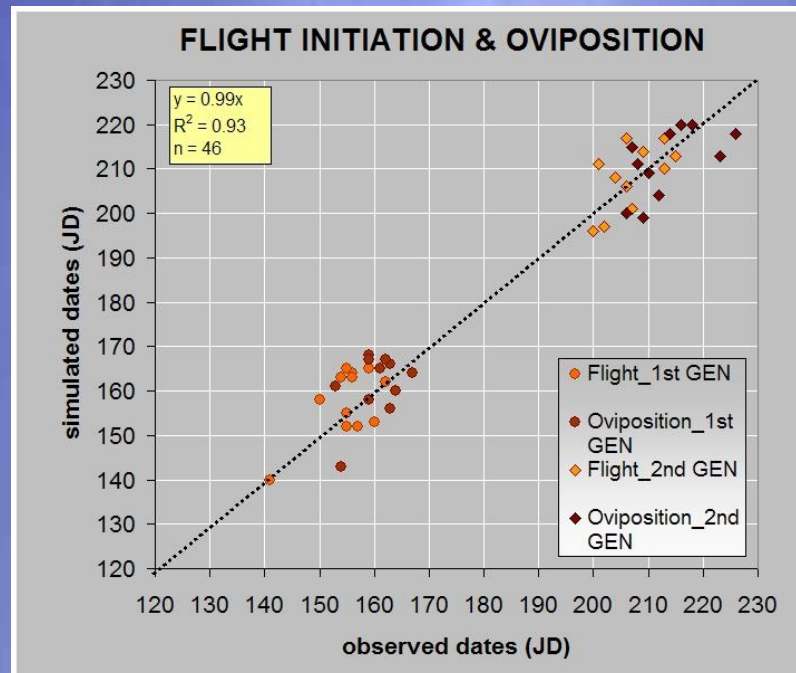
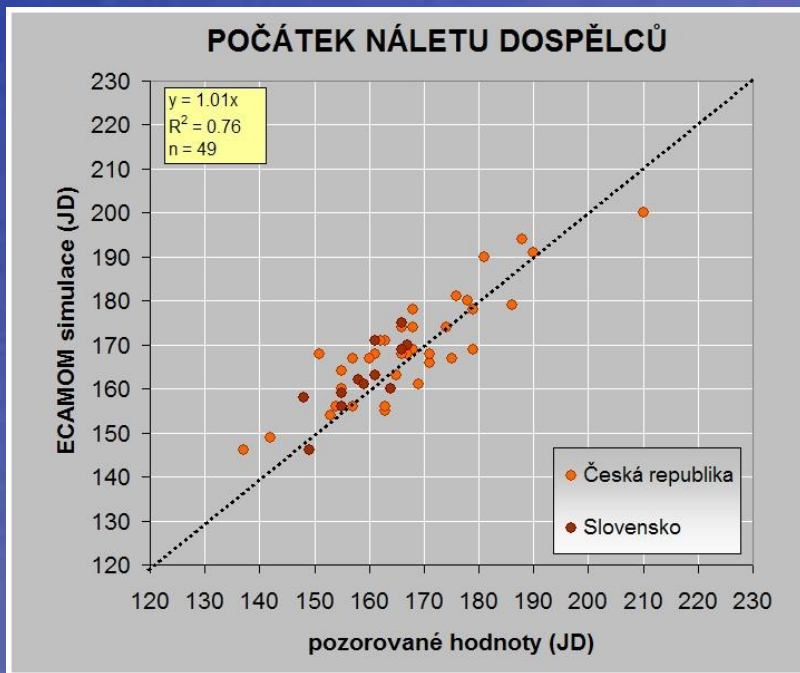


Zavíječ kukuřičný - současný areál rozšíření

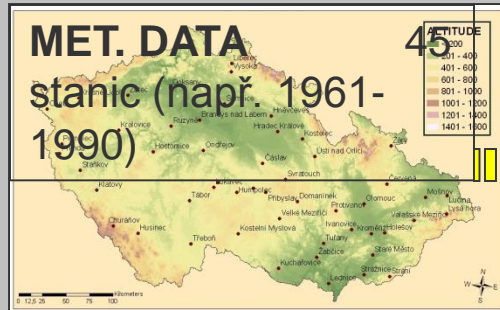
- Původní druh v Evropě a Asii (zavíječ konopný) - zavlečen do řady jiných zemědělských oblastí zejména USA;
- Polyfágní škůdce: kukuřice, chmel, paprika, brambory, konopí atd. (desítky druhů);
- Mimořádně přizpůsobivý s jednou a více generacemi v závislosti na podmínkách prostředí;
- Během cca 80 let „kolonizovaly“ populace z několika center 2/3 území USA;
- Markantní nárůst počtu škodlivých výskytů v rámci ČR v 90. letech.



ECAMON - model pro simulaci ekologické niky Zavíječe kukuřičného



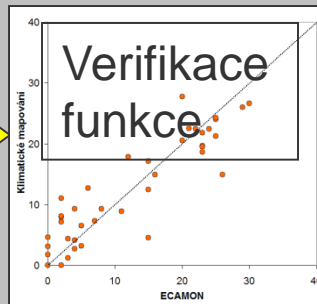
ECAMON - Postup prací při analýze



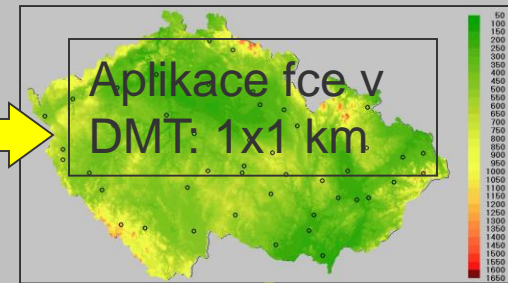
ECAMON

Zpracování
výstupů

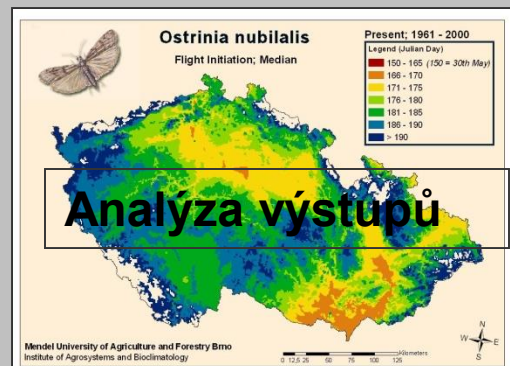
Odvození polynomické
regresní fce



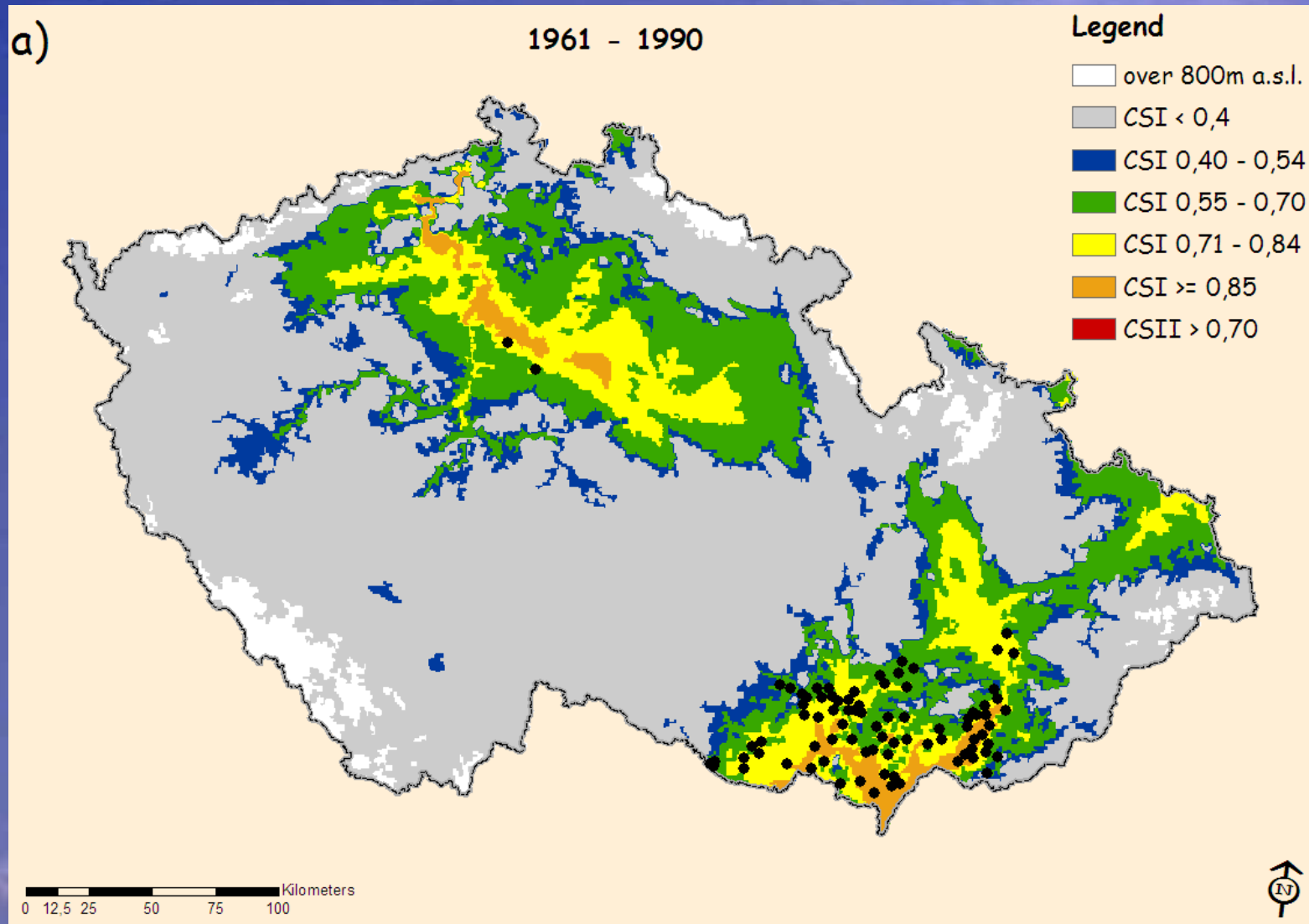
Aplikace fce v
DMT: 1x1 km



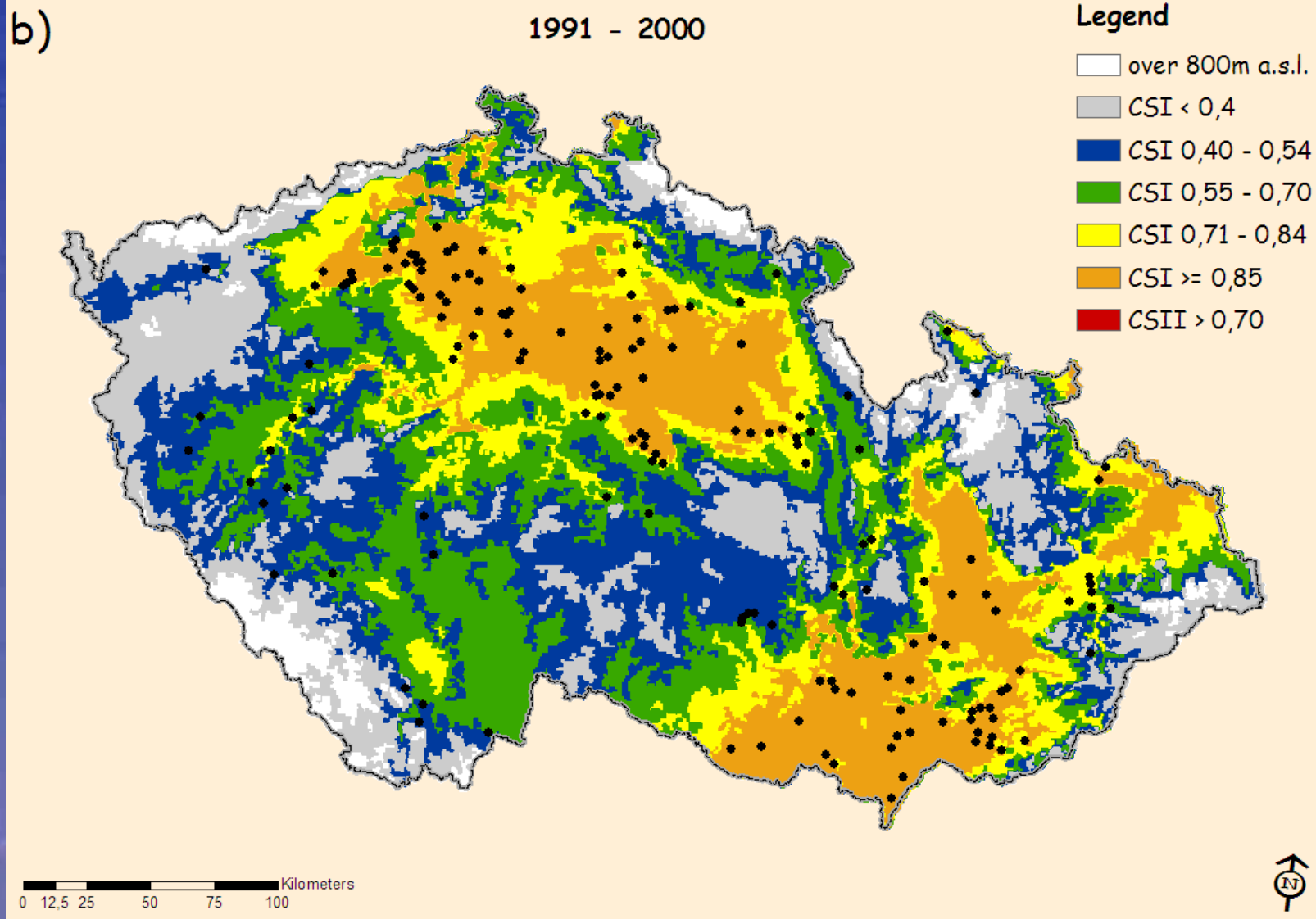
Analýza výstupů



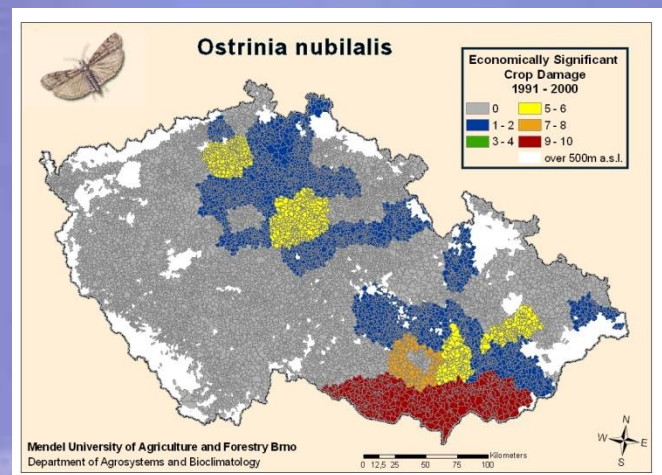
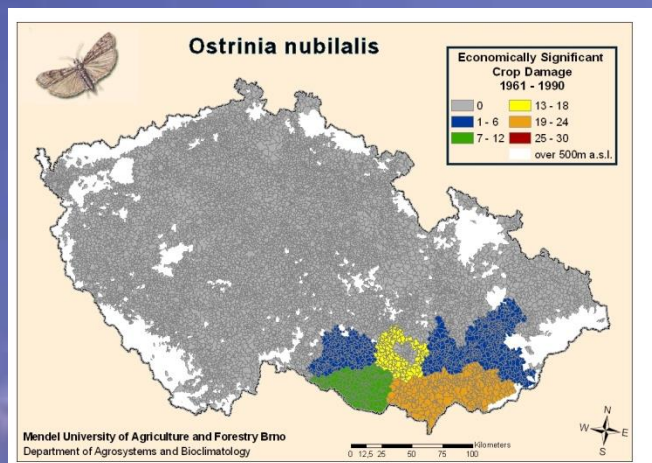
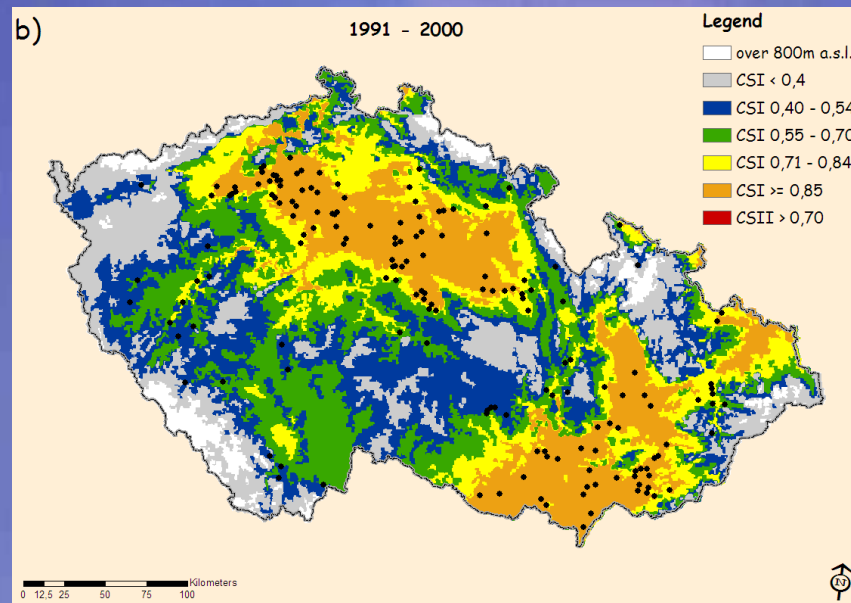
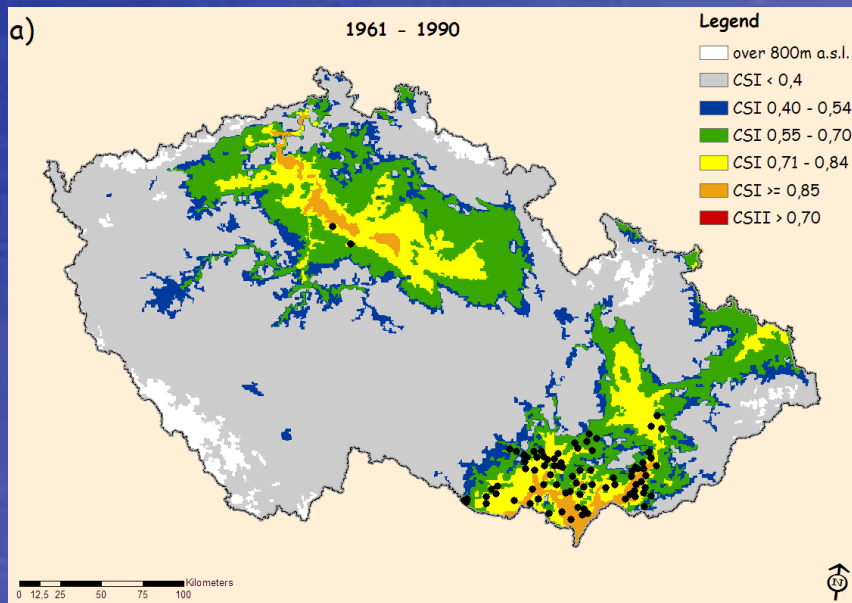
ECAMON - výskyty Zavíječe kukuřičného 1961-1990



ECAMON - výskyty Zavíječe kukuřičného 1991 - 2000



ECAMON - hospodářské škody



Děkuji Vám za pozornost

